Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Band XVII.

Aus dem Reiche der Naturwissenschaft

von

A. Bernstein.

Band XI.

Aus dem Reiche

der

Naturwissenschaft.

Für

Jedermann aus dem Volke

von

A. Bernstein.

Elfter Band.

Eine Phantasie-Reise im Weltall.

Berlin.
Verlag von Franz Duncker.
(W. Besser's Verlagshandlung.)
1856.

Inhaltsverzeichniß.

I. Die Abreise.

Wer bereit ist mit uns einen Ausflug in den Weltraum zu machen, der schnüre sein Bündel, versehe sich mit einer Paßkarte und versorge sich mit etwas Proviant; denn unsere Reise wird zwar sehr schnell gemacht, aber dafür sehr weit in den Raum hinausgehen.

Was aber wollen wir in's Bündel thun? Was soll in der Paßkarte stehen? und was müssen wir im Proviant-Beutel mitführen?

Im Bündel wollen wir unsere Gedanken beisammenhalten. In der Paßkarte wollen wir uns die Stationen vorschreiben lassen und in den Proviant-Beutel wollen wir unsere ganze Unterhaltungs-Gabe einpacken.

Reisen wir zu Wasser? zu Pferde? per Eisenbahn? —

Nichts von dem! Wir reisen mit Hülfe eines elektrischen telegrafischen Apparats! Wir machen nämlich eine Phantasie-Reise und da die Phantasie im Gehirn wohnt und im Gehirn etwas wirksam ist, das nach neueren Forschungen der Elektrizität sehr ähnlich ist, so machen wir eigentlich eine elektrische Reise in den Weltraum. —

Die alten Griechen haben sich zwar die Phantasie durch ein Pferd mit Flügeln zu versinnlichen gesucht; die

alten Hebräer haben sich sogar die göttliche Allmacht auf Sturmes-Fittigen einherfahrend gedacht. Hätten die Griechen eine Lokomotive und die Hebräer einen Luftballon gekannt, so würden sie genöthigt gewesen sein, für Phantasie und Allmacht andere Reisegelegenheiten zu ersinnen, und hätten sie wie wir elektrische Telegrafen gehabt, so würden jene ihre heidnischen, diese ihre frommen Vorstellungen wahrscheinlich durch einen Metalldraht versinnlicht und würden vielleicht alle verketzert haben, die solchem Draht sammt Gutta-Percha-Ueberzug keine begeisterte Verehrung zollen mochten.

Wir aber sind in diesem Sinne wenigstens keine Ketzer; ja wir gehen noch ein Stückchen weiter. Wir wollen uns zur Phantasie-Reise einen elektrischen Telegrafen phantasiren, der zunächst von der Erde zum Mond, unserm nächsten Nachbar am Himmel führt, und uns die noch schönere Phantasie vorphantasiren, daß man auf solchem Draht nicht nur Pakete, sondern auch Passagiere, mindestens Gedanken-Passagiere befördern kann. —

Also frisch auf! Wir treten die Reise an!

Doch halt! Wir müssen für diejenigen, die noch mitwollen, auch den Ort bezeichnen, wo wir von dem Erdenrund abfahren, da möglicherweise viele Zweifel hierüber entstehen könnten. Der Ort, den wir meinen, wird bald gefunden sein.

Wer eine kleine Erde, was man einen „Globus“ nennt, oder eine Landkarte vor sich hat, worauf die ganze Erde abgemalt ist, der wird zugeben, daß die Erde eine Kugel ist. Diese Kugel, das ist ausgemacht, dreht sich in vierundzwanzig Stunden um eine Axe, deren beide Enden als zwei Pole bekannt sind. Rings um die Mitte dieser Kugel, so zu sagen um den Bauch der Erde, ist auf Globus und Landkarte ein dicker Strich, ein Gürtel zu sehen, den man

„Aequator“ nennt, und da wir zu gutgesinnt sind, um uns nach irgend einer Seite hin entschieden zu halten, wollen wir uns auf dieser Mittel-Linie einen Punkt zur Abfahrt auswählen.

Der Punkt ist gleichfalls schnell gefunden.

Auf Globus und Landkarte wird Jedermann schon gesehen haben, wie da von einem Pol zum andern feine Linien gezeichnet sind, die quer durch den Aequator laufen. Die Linien sind numerirt, und da wir die Ersten Passagiere auf unserer Phantasie-Reise sind, wollen wir die Linie, die mit Nummer Eins bezeichnet ist, in's Auge fassen und den Punkt zur Abreise wählen, wo diese von Pol zu Pol laufende Linie den Gürtel quer durchkreuzt, obgleich dieser Punkt mitten im Meere liegt und schwerlich ein Konstabler da ist, um unsere Reise zu legitimiren.

Und nun: Adieu! Der Zug geht ab!

Wohin?

Unsere erste Station wird der Mond sein; zunächst jedoch wollen wir oben ein tausend Meilen von der Erde ab ein wenig Halt machen und einmal sehen, wie es unserer Erdkugel ohne uns ergeht.

Unter uns liegt diese Erdkugel von einer Lufthülle umgeben. Die Lufthülle ist dunstig, wolkig und läßt sich nicht durchblicken; über uns ist der Himmel merkwürdig klar, eher schwarz als blau, und die Sterne, die sonst durch die bewegte Luft gesehen so sehr funkeln, leuchten jetzt in nie gesehenem ruhigen Glanze. Wären wir gewöhnliche Passagiere, ähnlich denen, die sich in Luftballons ein Stückchen von der Erde entfernen, so würden wir wie diese von der Erde nichts sehen als Dunst und Nebel. Da wir aber Phantasie-Reisende sind, so wollen wir unser Gedanken-Bündel vornehmen und mit Hülfe von Gedanken, die bekanntlich außer Rußland zollfrei sind, uns diese Dünste und Nebel fortwischen.

Ah! Da sehen wir richtig die Erde!

Sie ist wirklich eine Kugel und dreht sich um ihre Axe und die Luft dreht sich mit. Sie dreht sich so, daß der Punkt, von wo wir abgereist sind, schon nicht mehr unter uns liegt. Er hat sich fortgewendet nach der Richtung, die man da unten Osten nennt. Eigentlich ist ungeheuer viel Wasser und nur sehr wenig Erde auf der Erde. Das was die Menschen da unten Erde oder gar Welt nennen, sind nur Inseln, die das Wasser nicht bedeckt hat. Wie nichtig klein ist dort links Europa! Da nehmen sich Asien und Afrika schon ganz respektabel dagegen aus. „Wo ist des Deutschen Vaterland?“ Wahrhaftig wir können es von hier ab auch nicht finden. Hessen-Kassel ist sogar mit dem Mikroskop kaum aufzuspüren. Selbst die Krimm, um welche sich die Menschen, diese armen Würmer, die auf dem untersten Grund des Luftmeers herumkriechen, so eifrig todtgeschlagen, ist so gut wie gar nicht vorhanden, und hätten wir nicht zufällig eine Zeitung mitgenommen, die uns versichert, daß die orientalische Frage glücklich gelöst ist, wir würden sogar hier oben nach der orientalischen Frage nichts fragen.

Doch halt! hier sehen wir etwas Neues, das müssen wir uns näher betrachten!

II. Auf der Station zwischen Erde und Mond.

Die eine halbe Erdkugel ist von der Sonne beleuchtet; aber wir stehen glücklicherweise auf unserer Phantasie-Station so, daß wir auch noch ein Stück unbeleuchtete Erde sehen. — Welch' ein herrlicher Saum von Dämmerlicht grenzt den lichten von dem dunkeln Theil der Erde

ab. Auch der dunkele Theil ist nicht völlig finster und unsichtbar, denn die durchleuchtete Luft senkt milde, matte, aber doch wirksame Sonnenstrahlen nieder zur Erde. Dazu kommt noch, daß ein großes Stück der Mondscheibe von der Sonne beleuchtet ist und somit der dunkele Theil der Erde vom Mondenscheine erleuchtet wird.

Da wir uns auf der geraden Linie zwischen Erde und Mond befinden, so haben wir Gelegenheit, eine eigenthümliche Bemerkung zu machen, nämlich die, daß netto solch' ein Kugeltheil, welcher uns von dem Mond unbeleuchtet erscheint, netto solch' ein Kugeltheil uns von der Erdkugel erleuchtet erscheint. Auf unserer Station haben wir nicht nur Sonnenlicht, sondern auch Mondlicht und obendrein auch Erdlicht; denn die beleuchtete Erde beleuchtet auch den Weltraum. Das Sonnenlicht kommt von der stets vollen Sonnenscheibe. Das Mondlicht kommt nur von dem Stück beleuchteter Mondoberfläche, das sich uns gerade zugewendet hat, das Erdlicht ebenfalls nur von einer zum Theil beleuchteten Oberfläche der Erdkugel, welcher wir zugewendet sind. Wir Phantasie-Reisende, die wir uns auf einer Station zwischen Erde und Mond befinden, sehen diese zwei Kugeln von dem fernen Sonnenlicht erleuchtet und merken dabei, daß wenn von der Erde ein großes Stück erleuchtet ist, vom Monde nur ein kleiner erleuchteter Theil uns sichtbar sein kann; würden wir vom Mond viel erleuchtet sehen, so würde die Erdkugel uns nur ein kleines Stückchen ihrer erleuchteten Oberfläche zuwenden.

Doch das ist eigentlich nicht das Merkwürdige, das wir in's Auge fassen wollen; wir werden, wenn wir erst auf dem Mond angekommen sind, noch Gelegenheit haben, die Wunderlichkeiten des Erdlichtes dort zu beobachten; für jetzt nimmt uns etwas Anderes in Anspruch, das an der

Erde sichtbar ist, von dem wir auf der Erde lebend nichts Rechtes gesehen haben.

Um die beiden Pole der Erde schwebt ein eignes Licht und dieses Licht, das sich über der Luftschicht befindet, flammt wunderbar von Zeit zu Zeit auf. Es scheint, als ob es über den Polen der Erde entsteht und als ob das Licht des einen Pols das des andern Pols anzieht, so daß sich Lichtströme von den beiden Polen entfernen und gegeneinander strömend sich über dem Aequator der Erde vereinigen und dabei zugleich erlöschen.

Daß diese Polar-Lichter dasselbe sind, was man dort unten auf Erden „Nordlicht“ nennt, ist ganz unzweifelhaft. Die armen Menschen da unten auf der Erde haben bisher nur wenig Gelegenheit gehabt, dasselbe Polar-Licht am südlichen Pol kennen zu lernen. Es darf uns auch nicht Wunder nehmen, daß die Menschen, die auf dem Grund und Boden des Luftmeers herumwandeln, sich einbilden, daß das Nordlicht nur da ist, um die monatelangen Nächte des Nordens zu erleuchten. Das Nordlicht ist — wir sehen das von hier aus besser — auch dann vorhanden, wenn die Sonne monatelang den Nordpol beleuchtet und den halbjährigen Tag dort veranlaßt. Die Menschen aber beachten das nicht, was ihnen nicht nöthig zu sein scheint. Am Tage ist ihnen ein Nordlicht gleichgültig und weil sie es nicht sehen, behaupten sie auch steif und fest, es sei nicht vorhanden. — Gleichwohl ist es da; und wären wir nicht Phantasie-Reisende, denen man nicht viel glauben wird, so würden wir behaupten, daß es unausgesetzt an beiden Polen ersteht und unausgesetzt von Zeit zu Zeit von den beiden Richtungen her hinüberwallt zum Aequator, um daselbst sich wieder zu vereinigen. —

Woher kommt dieses Licht?

Ja das wissen wir Phantasie-Reisenden auch nicht.

Es ist magnetischer Natur; Magnetismus aber ist eine Art Geheimniß, von dem sich nur Philosophen einbilden, es zu wissen und da wir trotz der reichen Phantasie der Philosophen keinen solchen auf unserer Reise mitgenommen haben, so müssen wir auch unsere Unwissenheit eingestehen. — Nur soviel wissen wir, daß die Erde eine Art großer Magnet ist, daß alle kleinen Magnetnadeln, die man auf der Erde wie einen Wagebalken hin- und her-, auf- und abschwingen läßt, sich endlich von dem großen Erd-Magneten oder dem Erd-Magnetismus dirigiren lassen und jeder der kleinen Magnete eine ganz bestimmte Stellung auf jedem Punkte der Erde einnimmt, wie es der Erd-Magnetismus gebietet.

Da es jedoch für Phantasie-Reisende nicht ziemt, gar zu gelehrt zu sein, wie es dem Gelehrten nicht ansteht, sich mit Phantasien zu beschäftigen, so wollen wir nur sagen, daß dieses magnetische Polar-Licht mit den elektrischen Strömen im Zusammenhang zu stehen scheint, welche in der Richtung des Aequators um die Erde herumwirbeln und daß wir uns dabei nicht so lange aufhalten können; denn wir sehen eben, wie sich die Erde so gedreht hat, daß wir jetzt das Festland von Amerika erblicken und mit der größten Leichtigkeit von der Ferne das schauen, was die Menschen durch Jahrtausende in ihrer Nähe nicht entdeckt haben, bis Columbus den glücklichen Griff that. So ist es aber dort unten auf der Erde. Sie sehen zuweilen, was ihnen nahe liegt, weniger klar, als das, was sie von der Ferne aus übersehen können. —

Doch genug jetzt; wir wollen nach dem Mond, und da er wahrhaftig nicht stille steht, so ist es Zeit zur Abfahrt von der Station. — Demnach: auf Wiedersehen!

III. Wir langen auf dem Monde an.

Also geht's jetzt nach dem Monde?

Ja!

Aber unterwegs müssen wir uns die Zeit zu vertreiben suchen, da es eine bekannte Erfahrung ist, daß man sich auf den schnellen Dampfreisen mehr langweilt als einst bei den langsamsten Post- und Stellwagen-Fahrten. Bei den schnellsten Phantasie-Reisen muß man demnach erst recht für Unterhaltung sorgen.

Zum Glück haben wir die Unterhaltung leicht. Wir brauchen nur bald vorwärts, bald rückwärts zu blicken und wir sehen dann mit jedem Tausend von Meilen, das wir hinter uns bekommen, wie die Erde immer kleiner und der Mond immer größer und größer erscheint. Es wird nicht lange dauern, so wird uns die Erde gar nicht mehr wie ein irdischer, sondern wie ein himmlischer Wohnsitz erscheinen. Wären Dichter mit uns auf der Reise, sie würden wahrscheinlich die Erde zu besingen anfangen, mehr noch als den „guten Mond", der „so stille geht"; wären Religionsmacher unter unseren Reisegefährten, sie würden für die Erdkugel, die jetzt wie ein ungeheurer großer Stern aussieht, einen Kultus erfinden und vielleicht jedweden verketzern, der dieses erhabene gestirnartige Wesen als einen Erdkoloß ansieht.

Wir aber wissen's besser. Auf Erden ist keineswegs der Himmel auf Erden, sondern wir sehen es, die Erde ist im Himmel. Jeweiter wir uns von ihr entfernen, destomehr nimmt sie das Ansehen eines Gestirnes an, eines sehr großen Gestirnes, das selbst auf halbem Wege zum Monde fast als eine zehnmal so große Kugel erscheint wie die Sonne.

Und nun wollen wir uns einen kleinen Scherz erlauben. Einer aus unserer ehrenwerthen Reisegesellschaft mag so gut sein, einmal seinen Hut auf die Erde fallen zu lassen. Da unten auf dem Erdenrund würde er zum Fenster des ersten Stockes blickend ihn kaum loslassen und sofort würde der Hut in der ersten Sekunde 15 Fuß fallen. Den Hut loslassen und ihn wiedererhaschen, ist da unten ein Kunststück. Hier auf unserer Reise ist es ein Spaß.

Wir befinden uns nämlich soweit ab von der Erde, daß ihre Anziehungskraft bedeutend geschwächt ist. Wir sind auf halbem Wege fünfundzwanzigtausend Meilen vom Mittelpunkt der Erde entfernt, das ist so ungefähr dreißigmal entfernter von diesem Mittelpunkt als wir sonst auf der Oberfläche der Erde herumwandelnd waren. In der dreißigmaligen Entfernung ist aber die Anziehungskraft der Erde nicht blos dreißigmal schwächer geworden, sondern — das hat da unten ein Menschchen Namens Newton bereits vor zweihundert Jahren richtig herausgerechnet — die Anziehung ist um 30 mal 30, das ist um 900 mal schwächer geworden. Fiel unten der Hut in der ersten Sekunde 15 Fuß, so fällt er hier, wie uns der Versuch zeigt, 900 mal weniger in der ersten Sekunde, und das ist ein solch' kleines Stückchen, daß wir fast Zeit haben, dreimal zu niesen, ehe wir die Hand auszustrecken und den fallenden Hut einzufangen brauchen. — Das hat nun sein Gutes, aber auch sein Uebles; denn wollten wir hier einen Nagel mit einem Hammer einschlagen, um irgendwo ein Loch in die Natur zu machen, so würden wir den Hammer zwar federleicht heben können; aber er würde, wenn wir ihn sinken lassen, äußerst matt den Nagel auf den Kopf treffen und ihm sicherlich so gut wie gar keinen Schlag versetzen.

Wir merken hierbei aber noch etwas. Wir befinden

uns nämlich zwischen Erde und Mond. Nun aber hat der Mond auch eine Anziehungskraft, wie wir uns aus einem Spaziergang auf dem Monde überzeugen werden. Dort unten auf Erden, 50,000 Meilen vom Monde entfernt, merkt man nichts von dieser Anziehungskraft des Mondes, es sei denn die Ebbe und Flut, wo das Wasser sich hinter dem Mondlauf aufstaut. Hier oben auf halbem Wege ist es schon ein wenig anders; hier kann man schon bemerken, daß der Mond ungefähr ein Siebzigstel von der Anziehungskraft der Erde besitzt und da es Phantasie-Reisenden nicht an Phantasie fehlen kann, so können wir uns aus unserm Gedankenvorrath recht gut ein Instrument zusammenstellen, das diese Mondanziehung recht deutlich macht.

Doch wir wollen nicht auf halbem Wege stehen bleiben; denn wir haben nur noch eine kleine Strecke von kaum zwölftausend Meilen zu machen, um eine neue Unterhaltung zu finden.

An diesem Punkte, circa 37,000 Meilen von der Erde entfernt, ist die Erde so klein und der Mond so groß geworden, daß sie beide in gleicher Größe erscheinen, und gar nicht weit von dieser Stelle ist ein Punkt vorhanden, der uns sehr viel Spaß macht.

Wir meinen nämlich den Punkt, wo die Erd-Anziehung und die Mond-Anziehung gleich groß ist. Der Punkt liegt dem Mond schon sehr nahe. Es sind nur etwa noch vier- bis fünftausend Meilen bis zum Monde. Der nahe Mond ist hier in der Anziehung netto so stark wie die entfernte Erde, und wir benutzen diesen Punkt, um Toilette zu machen, da wir bald auf dem Mond ankommen, dort auch anständig erscheinen und den etwanigen Konstablern, die uns nach unsern Pässen fragen, nicht als Vagabonden vorkommen wollen.

Wir legen nun unser ganzes Gepäck auf diesen neutralen Punkt und überzeugen uns, wie gut doch die Neutralität

in allen Fällen ist. Was wir auch hier hinlegen, bleibt ruhig und unbeweglich stehen oder hängen oder schweben oder liegen, wie man das nennen will. Die Erde zieht es hin, der Mond zieht es mit gleicher Kraft her und wir freuen uns, daß beide Seiten gleich stark ziehen und wir in ächter Neutralität gar nichts zu thun und uns nicht vom Fleck zu rühren brauchen. —

Doch wir dürfen uns nicht aufhalten. Und somit Adieu, Neutralität! — und mit einem Ruck langen wir auf dem Mond an.

IV. Auf dem Monde.

Willkommen auf dem Monde! —

Wir setzen kaum den Fuß auf den Mond, so greifen wir auch schon wie gutgesinnte legitimirte Erdbewohner eines deutschen Vaterlandes nach unsern Paßkarten; aber Niemand empfängt uns. Wir blicken um uns; wir sind in einer gebirgigen Einöde. Wir rufen: Holla! Heda! aber zu unserem Schrecken hören wir unser eignes Wort nicht. Wir sind taub, total taub und wir merken's auch schon, woher dies kommt; es ist keine Luft da, welche den Schall des Wortes fortpflanzt. Der Mond ist nicht von einer Lufthülle umgeben wie die Erde, oder wie andere Planeten, die wir noch besuchen werden; und somit fehlt auf dem Monde dasjenige, was von jedem Schall, jedem Ton, jedem Laut in Schwingungen versetzt wird und an das Trommelfell des Ohres schlägt, um es hören zu machen.

Wären wir nicht Phantasie-Reisende, so würden wir hier gar nicht leben können; ja wir würden bereits bei der Abfahrt von der Erde und nur zwei Meilen von ihrer Oberfläche entfernt in der dort dünner werdenden Luft die

Beschwerden gefühlt, die gewöhnliche Luftschiffer empfunden haben. Da wir aber die Phantasie nicht allzuweit treiben dürfen, so ist es genug, wenn wir das Leben hier oben auf dem Monde erhalten, und es wäre zuviel, wenn wir uns noch gar Luft vorphantasirten, um eine Unterhaltung führen zu können.

Ist aber keine Luft auf dem Monde — und die Astronomen da unten auf der Erde wissen das ebenso gut wie wir — so folgt daraus, daß auch kein Wasser hier sein kann; denn im luftleeren Raum verdunstet Wasser. — Ist aber auch kein Wasser vorhanden, so nimmt es uns nicht Wunder, daß wir hier sonst gar keine Flüssigkeit entdecken können und hier auf dem Monde derart auf's Trockene gerathen sind, wie man sich dies auf Erden unten gar nicht vorstellen kann.

Unter solchen Umständen sind wir leider genöthigt, auf Vieles zu verzichten, was uns unsere Phantasie auf Erden vom Leben im Monde vorgespiegelt hat.

Soweit unser Auge reicht, sehen wir um uns Gebirge und Thäler, wie sie die Mond-Karte von Beer und Mädler bereits abgemalt enthält. Wir sehen an der Oberfläche derselben noch gar viele Dinge, aber wir wissen nicht, was sie sein sollen. Vielleicht sind es Pflanzen; aber Pflanzen in unserem Sinne und nach unseren Begriffen können hier nicht sein. Die Pflanze lebt von Luft und Wasser und andern luftartigen und wasserförmigen Speisen; hier aber ist nichts derart vorhanden. Hier ist kein Sauerstoff, kein Wasserstoff, kein Stickstoff und am allerwenigsten Kohlenstoff, der auch auf Erden wahrscheinlich nur als Pflanzenrest existirt, selbst wenn er als Diamant oder Graphit gefunden wird.

Ist aber keine Pflanze in unserem Sinne und nach

unseren Begriffen hier zu finden, wovon sollen Thiere, oder gar Menschen hier leben?

Sollten aber nicht doch vernunftbegabte Wesen hier zu finden sein? —

Wohl ist dies möglich; allein es ist platterdings unmöglich, sie als solche zu erkennen, selbst wenn wir sie hier vor uns hätten.

Sprechen können wir mit ihnen nicht, denn ohne Luft giebt es keinen Laut und da sie unter solchen Umständen auch wahrscheinlich keine Ohren haben, so würde es uns auch nichts helfen, wenn wir uns ein paar Ballons mit Luft mitgenommen hätten, wie es die Taucher thun, welche in die Tiefe des Meeres hinabsteigen.

Riechen können die Mondmenschen auch nicht, denn ohne Luftarten giebt es keinen Geruch; was nicht gasförmig wird, riecht nicht. Da es aber ohne Gase keine Flüssigkeiten giebt, so ist es ausgemacht, daß die Mondmenschen auch nicht schmecken können in unserm Sinne; denn geschmeckt kann nur dasjenige von den Speisen werden, was sich zwischen Zunge und Gaumen in eine Flüssigkeit verwandelt oder sich in der Mundflüssigkeit auflöst. Wo es keine Flüssigkeit giebt, da giebt es auch keinen Geschmackssinn.

Haben aber die Mondmenschen keinen Geschmackssinn, so haben sie auch sicherlich keine Zunge, und haben sie keine Luft zum Athmen, so haben sie natürlich auch keine Lunge und deshalb auch höchstwahrscheinlich keinen Mund. — Giebt's hier keine Flüssigkeit, so giebt's auch kein Blut. Haben die Mondmenschen kein Blut, so haben sie auch schwerlich ein Herz im Leibe und mit einem Menschen, der kein Herz im Leibe hat, da hört Alles auf.

Also kein Ohr, keine Nase, kein Mund, keine Lunge,

keine Brust, kein Blut, kein Herz, — da erkenne einmal Jemand ein Ding, ob es ein Mensch ist!

Aber Licht herrscht hier. Es giebt hier Sonnenlicht, Erdlicht und Sternenlicht und deshalb suchen wir umher, ob wir nicht ein Wesen entdecken, das wie es auch geschaffen sein mag, ein Auge oder ein Organ besitzt, das als Auge dienen kann? Und doch ist unsere Mühe vergeblich. Wissen wir es ja von der Erde her, daß das Auge thierischer und menschlicher Wesen auch nur vermittelst der in demselben existirenden Flüssigkeiten für Licht empfänglich ist und die Erfahrung hat uns ja auf Erden schon gelehrt, daß die Einwirkung des Lichtes auf Pflanzen und vollkommen leblose Dinge vorhanden ist, obschon sie kein Auge haben. Demnach kann das Dasein von Licht noch keineswegs darauf schließen lassen, daß hier auf dem Monde Wesen mit Augen seien.

Hat aber ein Mondmensch ohne Mund, Nase und Ohren auch kein Auge, so sehen wir nicht ein, wozu er einen Kopf braucht und da er auch kein Herz, keine Brust, kein Blut und keinen Leib hat, so könnten wir höchstens das Vergnügen haben, ein paar Hände und Füße als neue Menschen zu begrüßen und da wir Phantasie-Reisenden fürchten müssen, daß beim Anblick eines solchen Wesens uns die Phantasie stockt und so die Reisegelegenheit in die Brüche geht, die uns noch weiter in den Weltraum und endlich wieder in die liebe Heimat führen soll, so wollen wir die Mondmenschen Mondmenschen sein lassen und uns die Zeit auf dem Monde selbst zu vertreiben suchen.

V. Was beginnen wir auf dem Monde?

Wir müssen also auf menschliche Unterhaltung im Monde gänzlich verzichten und so gut es geht, uns ander-

weitig erbauen, und da wir aus Mangel an Luft vollständig taub sind, so wollen wir wenigstens Hände und Beine, die einzigen Organe, die sich möglicherweise hier heimatlich fühlen können, nach Herzenslust verwenden.

Und dies gelingt gar prächtig.

Vor Allem fühlen wir uns so leicht, daß wir uns eher wie Vögel als wie Menschen vorkommen. Die Anziehungskraft auf der Oberfläche des Mondes ist an fünfmal schwächer als die auf der Erdoberfläche. Unsere Glieder können wir daher mit einer Leichtigkeit heben, die uns wahrhaftig wie eine Fabel vorkommt. Wäre es nur möglich hier Musik zu machen — ohne Luft giebt's auch keine Musik — so würden wir tanzen und Sprünge machen, daß selbst Pepita über diese unsere Poesie der Beine den Kopf verlieren müßte. Jeder von uns, der unten auf Erden mit einem Satz auf einen Tisch springen könnte, springt mit gleich leichter Anstrengung auf einen kleinen Hügel von 20 Fuß Höhe. Wenn wir unsere Kinder herschicken könnten, um zu turnen, so würden sie mit einer Schnelligkeit Räder schlagen, daß man sie für Lokomotiven ansehen könnte. Kopfstehen ist hier ein Privat-Vergnügen, denn das Blut wird so wenig nach unten gezogen, daß man erst recht bei Sinnen ist, wenn man die Beine zum Himmel streckt. Einen Nebenmenschen in die Tasche stecken und mit ihm davon laufen ist eine Kleinigkeit, denn er wiegt hier nur so schwer, wie da unten dreißig Pfund. Berge besteigen ist hier ein Spaß und obwol wir keinen Ochsen hier haben, so vermuthen wir doch, daß hier oben kein solcher vor einem Berge stehen zu bleiben braucht. —

Was das Gehen betrifft, so müssen wir leider sagen, daß unsere Beine viel zu kurz sind, um recht ausholen zu können. Wir setzen mit Leichtigkeit über einen Abgrund, der zwanzig Fuß breit ist. Beim Laufen schweben wir

fast und wären hier nicht gar zu unmäßig hohe Gebirge, so könnten wir in wenigen Tagen von einem Ende des Mondes zum andern rennen.

Unter solchen Umständen könnte man sich freilich einbilden, daß es auf dem Monde ein wahrhaft himmlisches Leben gebe. Sind die Glieder unseres Leibes an fünfmal leichter als auf Erden, so folgt daraus, daß wir an einem Tage fünfmal soviel verrichten können als auf unserem irdischen Wohnsitz und deshalb auch wahrscheinlich fünfmal weniger Ruhe und Schlaf bedürfen, um uns zu stärken. Allein wie alles in der Welt seine Schattenseite hat, so ist es auch hier der Fall. Was hilft es uns, daß die Anziehung des Mondes uns fünfmal weniger schwer macht als die der Erde und darum unsere Arbeitsfähigkeit um fünfmal steigert, wenn der Tag auf dem Monde volle zwei Wochen dauert, also die Zeit der Arbeit vierzehnmal länger ist als auf Erden!

Volle zwei Wochen? —

Ja, volle zwei Wochen und sogar noch achtzehn Stunden drüber!

Der Mond nämlich, davon überzeugen wir uns hier vollkommen, dreht sich nicht in vierundzwanzig Stunden um seine Axe. Wenn man will, kann man fast sagen, er mache gar keine eigentliche Umdrehung. Er läuft, wie man das längst weiß, in ungefähr einem Monat in einem großen Kreis um die Erde, deren steter treuer Begleiter er ist. Bei diesem Umlauf wendet der Mond immer und ewig nur die eine Kugel-Hälfte zur Erde; wie die andere Hälfte des Mondes aussieht, das hat noch kein Menschenkind gesehen. Er gleicht jenen unterthänigsten Dienern großer Herren, die diesem stets das Gesicht zukehren und niemals den Rücken zeigen. Während die Erde sich täglich umdreht und deshalb vom Monde aus von allen

Seiten besehen werden kann, geht der Mond um die Erde, als ob er auf einer Stange angespießt wäre und läßt sich von den Erdbewohnern stets nur von der einen Seite besehen. Hierdurch aber erwächst ihm die große Unbequemlichkeit, daß er seinen ganzen Umlauf um die Erde vollenden muß, um sich von der Sonne von allen Seiten beleuchten zu lassen, und da dies an 29½ Tag dauert, so ist ein Tag und eine Nacht auf dem Monde beisammen so lang, wie 29 Tage und 29 Nächte auf der Erde sind. — Und das ist wirklich langweilig!

Einen Tag von 14 Tagen und 18 Stunden Länge ließe man sich noch gefallen; aber eine Nacht, die ebenso lang ist und auf einem Wohnsitz, wo es keine Maskenbälle, kein Theater, keine Bierhalle, ja nicht einmal eine Nachtdroschke giebt, da ist es nicht auszuhalten.

Was fangen wir in solcher Nacht an? Nun wir schwärmen! Zwar nicht wie Verliebte im Mondschein, denn wir sind auf dem Monde; aber dafür im Erdschein, und der ist wahrhaftig nicht übel. —

Im Gegentheil, es ist ein herrlicher, himmlischer Anblick! Wenn wir auf dem Monde Nacht haben, so stehen wir zwischen Sonne und Erde und sehen diese, die Erde auf's prachtvollste im Sonnenlicht glänzen. Die Erdscheibe ist von hier gesehen so groß, daß sie an 14mal größer erscheint als der Mond auf Erden. Dabei dreht sich diese Erde in einer Mondnacht 14mal in der Runde. Wir sehen sie also von hier als ein mächtiges, milde leuchtendes Gestirn, das viel pompöser aussieht als die Sonne. Dies Gestirn ist so freundlich, unsere Nächte zu erhellen und beim Umdrehen auch alle Abwechselungen zu bieten, die die Erdkugel in ihrer Verschiedenheit an Land und Wasser zeigt. Regt aber schon der Mondschein zum Schwärmen

an, wieviel mehr muß das der Erdschein thun, und darum wollen wir ein klein wenig Schwärmerei betreiben.

VI. Etwas wissenschaftliche Schwärmerei.

Unsere Schwärmerei soll nicht verliebter, sondern ein wenig wissenschaftlicher Natur sein.

Wenn die Menschen statt auf der Erde auf dem Monde lebten, was würden diese für sonderbare Begriffe von der Welt bekommen haben?

Der Mond, das wissen wir Erdbewohner, geht in einem Kreise allmonatlich rings um die Erde; würden die Menschen dies auch gewußt haben, wenn sie Mondbewohner wären? — Es läßt Tausend gegen Eins wetten, daß dies nicht der Fall wäre. Auf dem Monde — das können wir versichern — verspürt man nicht das mindeste davon, daß die Mondkugel auf Reisen begriffen ist; im Gegentheil, wenn man den Mond mit der sich stets um ihre Axe drehenden Erde vergleicht, so geräth man auf die natürliche Vermuthung, daß der Mond ein fester unbeweglicher Wohnsitz sei, während alles Andere in Bewegung ist. Nichts scheint von hier aus natürlicher, als daß die Erde es ist, welche den Mond umkreist, daß die Erde so zu sagen nur geschaffen ist, um die Nächte des Mondes zu beleuchten, ganz sowie die Menschen auf Erden sich einbilden, daß der Mond nur da sei, um der Erde als Fackelträger zu dienen.

Vom Mond aus erscheint aber die Erde an vierzehnmal größer als die Sonne. Sicherlich würde eine Bibel, auf dem Monde geschrieben, die Erde das große und die Sonne das kleine Gestirn genannt haben und ganz ohne

Zweifel würden die Religionsmacher auf dem Monde die Weisheit der Vorsehung gepriesen haben, daß sie das kleine Gestirn, die Sonne, stark leuchtend und wärmend, in bescheidene Ferne hingestellt hat, um den Mond zu bedienen, während das große Gestirn, die Erde, mit ihrem milden Lichte sich der Nähe des Mondes erfreut, welcher, wie sich's von selbst versteht, der wichtigste Punkt des Weltalls sein muß. — Würde nicht Jeder verketzert, gepeinigt und gesteinigt worden sein, der fromme Thorheiten solcher Art bei ihrem rechten Namen zu nennen wagte, und würde man es nicht als die schändlichste Bosheit ausgeschrieen haben, wenn Jemand es unternehmen wollte zu beweisen, daß die Erde viel kleiner sei als die Sonne und der Mond noch kleiner als die Erde und keineswegs der Weltmittelpunkt sei, für welchen er ausgegeben wird?

Wenn wir dies bedenken, so scheint es uns recht gut, daß hier auf dem Monde keine Menschen zu entdecken sind; ihr Wohnsitz wäre noch weniger geeignet, den menschlichen Geist über die Welt aufzuklären und es ist eine bekannte Erfahrung, je trüber die Einsicht der Menschen über die Dinge in der Natur ist, desto eingebildeter sind sie, desto unverträglicher, herrschsüchtiger, abergläubischer, verketzernder und grausamer.

Da man aber nicht wissen kann, ob nicht der Mond, — der wahrscheinlich jünger ist als die Erde, — noch einmal menschenähnliche Wesen erhält, so wollen wir uns wenigstens die Freiheit nehmen zu betrachten, was sie von der Erde zu sehen im Stande seien, wenn sie so große Fernröhre besitzen werden wie wir.

Richten wir daher einmal vom Mond aus ein Fernrohr auf die Erde.

Man sollte es gar nicht glauben, was doch die Lufthülle, die um die Erde liegt, störend ist, wenn wir durch

unser Fernrohr den Blick auf diese werfen. Wir sind wirklich genöthigt, ganze Partien Wolken fortzuwischen, um nur einigermaßen hindurchsehen zu können. Da aber die Luft sich trotz all unserer hilfreichen Phantasie fortwährend bewegt, so erblicken wir alle Punkte der Erde in einem fortwährenden Schwanken und Schweben, so daß es sich von hier ansieht, als ob auf Erden ganze Welttheile Ballet-Tänze aufführen.

Nach sorgsamer Beobachtung gelingt es uns dennoch, bei einer 1200maligen Vergrößerung zu sehen, daß Paris, London, Wien, Berlin und Petersburg noch auf dem alten Flecke stehen. Auch Städte mittlerer Größe sind zu erkennen, wenn auch nur als dunkele Punkte. Wasser, Land, Gebirge und Thäler unterscheiden wir ganz prächtig. Chausseen, wenn sie recht weiß sind, lassen sich als äußerst feine Fäden bei sehr genauer Beobachtung erkennen. Einen prachtvollen Anblick gewährt es uns, die Pole der Erde im Winterschnee, die Aequator-Gegenden in Sonnenglut leuchtend zu finden. Wenn sich die Erde dreht und Europa für uns unsichtbar wird, so sehen wir von hier aus das Festland von Amerika vor uns. New-York ist nicht minder klar zu erkennen wie die größten Städte Europa's. Der Mississippi sieht sich ganz prächtig an. Die Erde dreht sich weiter und wir erblicken auch Californien. Dann besehen wir uns ganz still den stillen Ozean, bis das Festland von Asien sichtbar wird, dem die neueste Welt Australien wie „ein Tropfen am Eimer" anhängt. China, Indien und das viel zu große Rußland fällt uns in's Auge. Ein Seitenblick zeigt uns Afrika wieder, das in seinen Wüsten viel Platz zu einer schönen Gegend hat, bis wir endlich den Punkt auch vor uns sehen, wo wir abgereist sind und dies uns mahnt, daß wir uns sputen müssen, um weiter in der Welt fortzukommen. —

Wollen wir aber vom Monde abfahren, ohne uns jene Halbkugel des Mondes zu besehen, welche sich der Erde niemals zuwendet?

Ohne Zweifel wäre es gut, wenn wir dorthin einen Ausflug machten; allein es verspricht ein solcher keine besondere Merkwürdigkeiten. Man hat nämlich unter mannigfachen Umständen während des Mondumlaufs bereits von der Erde aus Gelegenheit, ein wenig um die Ecke des Mondes zu gucken. Man kennt bereits mehr als die eine Hälfte der Mondkugel und hat namentlich die Rand-Gegenden genau untersucht. Da man aber hierbei gefunden hat, daß gar nichts Besonderes hinter diesen nur streifenweise sichtbaren Gegenden steckt und man mit ziemlicher Sicherheit weiß, wie sieben Elftel des Mondes aussehen, so lohnt es nicht, sich von den übrigen vier Elfteln viel vorzuphantasiren, zumal man uns solche Phantasien doch nicht glauben würde.

Machen wir uns also fertig zur Weiterreise; denn wir gehen direkt zur Sonne und das ist ein ganz gewaltiges Stück Weges.

VII. Ein paar Reise-Gedanken.

Frischauf! Wir spannen unseren Phantasie-Telegrafen wieder vor; wir verlassen den Mond, an dessen einseitiger Bekanntschaft wir nicht halb soviel gewonnen, als Viele sich vorgestellt haben mögen und nehmen von ihm nur eigentlich zwei Räthsel mit, die unser Nachdenken erregen.

Wir fahren zur Sonne hin und auf dieser langen Reise soll uns ein wenig Nachdenken über diese zwei Mondräthsel die Zeit vertreiben helfen.

Warum hat der Mond keine Lufthülle, die wie wir bestimmt wissen, andern Gestirnen des Sonnensystems nicht fehlt? Weshalb wendet der Mond der Erde immer nur die eine Seite zu und vermag sich nicht ebenso frei zu drehen, wie dies andere Himmelskörper thun?

Die Gelehrten geben hierauf so gut wie gar keine Antwort und die Philosophen, die für Alles eine Antwort bereit haben, sind selbst für Phantasie-Reisende zu phantastisch; darum wollen wir uns selber helfen, so gut es geht und in einer Kürze, wie sie solch' Schnellseglern ziemt, eine Antwort geben.

Die Anziehungskraft der Erde wirkt auf die ihr zugewendeten nächsten Stellen des Mondes, welche der Erde an 250 Meilen näher sind als der Mittelpunkt desselben, so stark, daß es einer besondern Kraft bedarf, um diese der Erde einmal nahe Stelle von ihr zu entfernen. Wäre nun der Mond eine vollkommene gleichmäßige Kugel, so würde dennoch die leiseste Anregung hinreichen, sie um die Axe zu drehen. Denn der Punkt des Mondes, der jetzt der Erde am nächsten ist, würde bei einer Störung seiner Stellung keineswegs wie ein Pendel zur Erde zurückschwingen, weil bei einer ganz gleichmäßigen Kugel sofort ein anderer Punkt ganz dieselbe Anziehungskraft erfahren würde, wenn er an die Stelle des nächsten Punktes tritt. Da aber der Mond keine gleichmäßige Kugel ist, sondern bedeutende Gebirge hat, so ist die stärkere Anziehungskraft der Erde auf den nächsten Punkt nicht in jeder Stellung des Mondes gleich und der Mond wird, selbst wenn er aus seiner Stellung für einen Moment gestört würde, immer wie ein Pendel in diejenige Lage zurückkehren, wo die Anziehung der Erde den größten Effekt ausübt.

Macht aber der Mond keine Umdrehung um seine Axe und gleicht er in dieser Beziehung einer Kugel, welche

an das Ende einer Stange aufgespießt pendelartig in einem weiten Kreis herumgeschleudert wird, so läßt sich leicht einsehen, daß derjenige Punkt, welcher der Erde am nächsten ist, stets den kleinsten Schwung beim Umlauf um die Erde hat, während der entfernteste Punkt die größte Schwungkraft erleidet. In all' solchen Fällen aber hat — wie dies allbekannt ist — jeder Punkt der Kugel das Bestreben, sich vom Mittelpunkt des Kreises zu entfernen. Die festen Theile der Mondkugel können dies nun nicht, während Luftarten und Flüssigkeiten diesem Bestreben folgen und somit mindestens jenseits nach dem äußersten Punkt des Mondes hinfliehen müssen, der von der Erde nicht gesehen werden kann. —

Wollten wir nun unserer Phantasie die Zügel über das Ziel wissenschaftlicher Betrachtung hinausschießen lassen, so wäre es uns ein leichtes, bei der Abfahrt zur Sonne uns die Rückseite des Mondes zu besehen und unsern Lesern von der Wasser- und Luft-Flut, welche kegelartig wie ein Zuckerhut dort aufgethürmt ist, etwas vorzuphantasiren. Da wir jedoch unsere Phantasie nicht überbieten wollen, so müssen unsere Leser auch ihrem Wissensdurst einen Zügel anlegen und sich mit einer flüchtigen Andeutung begnügen, wie wir sie als flüchtige Reisende hingeben.

Drum hinweg mit zu vielem Nachdenken! wir sind auf der Reise zur Sonne. Schon liegt Mond und Erde hinter uns. Die Erde wie ein Spielball, der Mond wie eine Erbse, die rings um den Spielball sich im Kreise bewegt; und beide in Bewegung, um in einem großen Kreis von 120 Millionen Meilen Umfang um die Sonne zu wandern. Die Erde — das können wir versichern — greift ganz gehörig aus. Sie legt in jeder Sekunde mehr als vier Meilen zurück, das heißt, sie läuft fast dritthalb-

tausendmal schneller als eine Lokomotive. Der Mond aber, der mitläuft, muß sich noch mehr sputen, denn er hat außerdem während des Jahres mehr als zwölfmal um die Erde zu laufen, wobei er freilich, wie wir dies hier recht gut merken — ganz eigenthümliche Bewegungen macht, die eigentlich Bogensprünge auf einem Kreise bilden, Bogensprünge, welche es bewirken, daß der Mond auf der Bahn um die Sonne bald hinter, bald vor der Erde steht.

Und so schnell diese Bewegungen sind, so sind sie doch viel zu langsam gegen die Geschwindigkeit der Elektrizität und des Lichtes. Wenn man im Stande wäre, einen telegrafischen Draht der Bahn der Erde entlang zu legen, so könnte man die Ankunft der Erde auf jeder beliebigen Station voraus telegrafiren, wie man es mit den Eisenbahn-Zügen macht. Eine Depesche würde nur etwas über eine Stunde Zeit brauchen, um den ganzen Kreis zu durchlaufen, zu dem die Erde ein Jahr lang braucht und da der Umlauf der Erde eigentlich die Grundlage der Zeiteintheilung ist, so würde eine solche Depesche der Zeit voraneilen und gewissermaßen der Ewigkeit in's Handwerk pfuschen.

Doch, wo gerathen wir hin? Wir wollen nach der Sonne und nicht in's trübe Meer der Philosophie hineinfahren und darum sehen wir hier lieber zu, ob uns auf dem Wege dahin nichts Interessantes begegnet.

VIII. Kleine Reise-Begegnungen.

Wir sind schon ein Stück ab von der Erde und nach der Sonne hin auf der Reise. Aber welch' ein wunderbarer Schwarm von kleinen Weltkörpern schießt rechts und links in einem breiten Gürtel an uns vorüber?

Es sind — so müssen wir vermuthen — Schwärme von Himmelskörpern, von denen einzelne von Zeit zu Zeit der Erde in den Weg rennen und in solchem Falle als Meteor-Steine zuweilen auf die Erde fallen, sobald sie in den Luftkreis der Erde gelangen, der ihrem Lauf einen Widerstand darbietet.

Die Schwärme scheinen nicht vereinzelt zu sein; sie folgen nahe aufeinander und bilden fast einen Reifen loser vereinzelter kleiner Himmelskörperchen, die in ungeheuerer Anzahl einen „Ringeringe-Rosenkranz" um die Sonne tanzen. Von großer Ferne gesehen und namentlich von der Erde aus erscheinen diese kleinen Himmelskörper gleich einem lichten Streifen, der von der Sonne ausstrahlt durch den nächtlichen Himmel, und diesen Streifen nennt man das Zodiakal-Licht. Ja, wäre nur Alexander von Humboldt mit auf unserer Phantasie-Reise, er würde es uns bestätigen, wie er richtig vermuthet hat, daß dieses Zodiakal-Licht nicht von der Sonne ausströmt, sondern nichts als die schmale Kante des Kranzes ist, den diese Planetchen-Schwärme um die Sonne tanzend bilden.

Wieviel tanzende Schwärmer dieser Art mag es geben? Ihre Zahl ist sicherlich unendlich groß; das heißt unendlich für uns Erdensöhne, die wir alles in die Ewigkeit und in die Unendlichkeit versetzen, dessen Ende und Zahl wir nicht zu berechnen verstehen. — Werden diese Schwärme ewig so bleiben? — Wer kann das sagen! Sicherlich wirbeln die kleinen Schwärmer um die größern unter ihnen; und gerathen einst viele von ihnen in das Bereich der gegenseitigen Anziehung, so ist es wol möglich, daß sie geschlossene Gesellschaften zu bilden anfangen; und vielleicht nach ein oder zwei Millionen Jahren — auf eine Handvoll Jahre kommt's im Weltall gar nicht an — entstehen dann Schwärmer-Klubbs, die sich zu wirklichen kleinen

Planeten heranbilden und endlich das Glück haben, entdeckt und mit einem Namen in den astronomischen Büchern versorgt zu werden.

Doch halten wir uns nicht bei solchen Kleinigkeiten auf, denn schau! da kommt uns der nächste Nachbar-Planet in den Lauf, der liebliche Morgen- und Abendstern „Venus", der der Sonne um fünf Millionen Meilen — ein Katzensprung im Weltraum — näher ist als die Erde und sich sputen muß, um die Sonne herumzuspazieren, weil es ihm schon die Rechnungen des großen Newton vorgeschrieben haben, daß er in 224 Tagen seine Reise vollenden müsse.

Wir wissen's nicht, ob Herr Rechnungsrath Schneider in der Potsdamer Straße den Planeten Venus zu den kalt- oder warmmachenden zählt; nur soviel können wir sagen, daß es uns warm um's Herz wird, indem wir uns diesem Planeten nähern. Kein Planet des Sonnensystems ist nämlich der Erde ähnlicher als dieser. Seine Masse ist fast der der Erde gleich, seine Kugelgestalt ist der der Erde an Größe nahe. Seine Oberfläche ist von einer Lufthülle umgeben. Seine Umdrehung um die Axe geschieht in 23 Stunden. Auch Gebirge giebt es auf diesem Planeten und ohne Zweifel Gewässer und Meere und wenn wir einen Spaziergang auf seiner Oberfläche versuchten, würden wir wahrnehmen, daß seine Anziehungskraft der der Erde fast gleich ist und somit weder eine Erleichterung noch eine Erschwerung unserer Bewegung zu Wege bringt.

Sicherlich ist dieser Nachbarplanet ein guter Dutz-Bruder der Erde, oder eine Dutz-Schwester, da man sie mit weiblichem Namen belegt, während die übrigen ordentlichen Planeten Männernamen führen und nur die kleinen Herumtreiber zwischen Mars und Jupiter, deren Zahl sich jetzt schon auf ein halbes Schock beläuft, die Ehre haben,

daß man alle Weibernamen der griechischen Göttinnen ausbeutet, um sie nur gut christlich, nicht ungetauft und namenlos in der Welt herumlaufen zu lassen.

Nur in Einem Punkte soll Venus eine kuriose Marotte an den Tag legen; sie oder er — wir wissen nicht recht, wie man einen Planeten mit einem Weibernamen titulirt — soll sich, wie einige Herren Astronomen gesehen haben wollen, um eine Axe umdrehen, die äußerst schief zu ihrer Bahn steht, so daß Sommer und Winter auf Venus noch sonderbarer abstechen als auf Erden.

Aber wenn Venus wirklich ein Frauenzimmer ist, so müssen wir schon einige Marotten verzeihen, zumal sie strahlend schön ist und an Lichtglanz alle andern Planeten übertrifft. Wir sagen das nicht aus Schmeichelei, denn wir wollen aufrichtig gestehen, daß wir uns ihrer nähern Bekanntschaft keineswegs zu erfreuen haben, sondern es ist wirklich wahr. Das Licht dieses Planeten ist blendend weiß, während Mars roth, Jupiter gelb, Saturn blaßblau bleiern und das Licht des Uranus und Neptun so zu sagen gar keinen Charakter hat. Das Licht der Venus ist so leuchtend, daß wir uns hier, wo wir ihr immer näher und näher kommen, gar nicht wundern, wenn die Astronomen, die mit starken Vergrößerungen zu ihr aufblicken, geblendet das Auge schließen müssen, wie denn der Astronom Mädler wirklich seinem Augenlicht außerordentlich geschadet hat, als er einige Jahre die Hörner der Venus untersuchte. —

Wie? Venus hat Hörner? Ist dieser Dutzbruder der Erde gar ein Unthier?

Keineswegs, aber Hörner hat sie oder er. Der Planet erscheint nämlich, wenn er ungefähr zwischen Erde und Sonne steht, ganz wie der Neumond als Sichel, weil wir dann nur einen kleinen Theil der Kugel erleuchtet sehen;

und die Spitzen dieser Sichel nennen die Astronomen sehr ungalant „Hörner“ und beobachten diese fleißig, um aus den Veränderungen derselben, welche von Gebirgsgegenden auf Venus herrühren, die Umdrehungszeit dieses Planeten um seine Axe kennen zu lernen.

IX. Weitere Reise-Abenteuer.

Doch, wir müssen noch in zwei andern Punkten dem Planeten Venus zugestehen, daß er die Erde übertrifft, obgleich dies nicht sein Verdienst, sondern von seiner nähern Stellung zur Sonne abhängig ist.

Beleuchtung und Heizung, die man bekanntlich in jeder Wirthschaft nicht wenig in Anspruch nimmt, sind im Haushalt des Sonnensystems in ganz eigner Weise vertheilt. Die Sonne beleuchtet und heizt die Oberfläche eines nahen Planeten netto viermal stärker als einen andern, der noch einmal soweit entfernt von ihr ist. Ist ein Planet dreimal entfernter von der Sonne als ein anderer, so wird der dreimal entferntere neunmal (dreimal drei) schwächer geheizt und beleuchtet. Das geht — wie man ganz genau berechnen kann — so fort und ist so wahr wie das Einmaleins, das bekanntlich die unbestreitbarste Wahrheit ist, die man der Welt ohne Furcht vor Mißliebigkeit lehren darf. Da nun Venus nur 15 Millionen Meilen von der Sonne absteht, während die Erde 20 Millionen Meilen von der Sonne entfernt ist, so läßt es sich kinderleicht ausrechnen, daß es zweimal so hell und zweimal so heiß auf Venus ist als auf der Erde.

Wer nun Lust hat, einen kleinen Abstecher auf den Planeten Venus zu machen, der muß auf eine Beleuchtung

gefaßt sein, wie sie bei uns wäre, wenn zwei Sonnen gleichzeitig am Himmel ständen. Bei klarem Sonnenschein sind wir schon auf Erden genöthigt, die Augen halb zu schließen, wenn wir auf freier Straße sind; wie es uns ergehen würde, wenn ein doppelt so starkes Licht herrschte, davon haben wir wirklich keinen rechten Begriff. Bedenken wir aber gar, daß die Blutwärme des Menschen ungefähr der Wärme gleich ist, die in heißen Erdgegenden herrscht und entnehmen wir hieraus als wahrscheinlich, daß die Bewohner des Planeten Venus ebenfalls eine doppelte Blutwärme haben könnten, die in heißen Venus-Gegenden vorhanden ist, so müssen wir im Voraus sagen, daß hiernach das Blut der Venus-Geschöpfe an sechzig Grad betragen werde und wir ihnen gegenüber so kalt erscheinen würden, wie etwa Frösche und Schlangen im Vergleich mit uns.

So gern wir nun in unserer Phantasie-Reise auf Venus Station machen möchten, so offen gestehen wir, daß uns bei der letztern Möglichkeit der Appetit danach vergeht. So ähnlich in astronomischen Beziehungen auch Venus der Erde ist, so ganz entschieden anders werden Menschen und Thiere auf Venus sein. Für ein doppelt so starkes Licht und eine doppelt so große Portion Wärme geschaffen, würden sie sicherlich sehr leicht in Hitze gerathen, wenn sie uns kalten Eindrinlinge gewahren, und erwägen wir gar, daß die Erde einstmals, als sie noch heiß war, Frösche von der Größe unserer jetzigen Kälber, Eidechsen von der Größe unserer Ochsen, Fische mit so langen Hälsen, daß sie Vögel in der Luft fingen, und friedliche Grasfresser zur Welt brachte, von denen ein jeder Zahn so groß und breit war wie bei uns jetzt ein Viergroschen-Brod nach Polizei-Taxe, — erwägen wir dies Alles, so ist es unserer Phantasie zu viel zugemuthet, wenn wir aus bloßer Wißbegierde uns dort niederlassen sollten. —

Freuen wir uns also, vorerst Venus von geringer Ferne her begrüßen zu können; denn dieser Planet sieht herrlich aus. Wir sind eine kleine Strecke circa 100,000 Meilen von ihm ab und er erscheint uns schon an siebenmal so groß wie die Mondkugel auf Erden. Er leuchtet so stark, daß wir ihn selbst beim hellsten Sonnenlicht mit vollster Klarheit betrachten können; was unsere Leser uns glauben dürfen, da wir ihnen versichern können, daß man mit gutem Auge auch von der Erde aus Venus am Tage sehen kann, wenn sie sich in günstiger Stellung zur Erde befindet.

Und so senden wir denn diesem Liebesstern unsern lieben Gruß und wollen nur sagen, daß die Herren Astronomen Fontana, Cassini und Schort, die im vorigen Jahrhundert einen Mond um Venus herumlaufend gesehen haben wollen, im Irrthum gewesen sind, obgleich Friedrich der Große so fest an die Existenz dieses Mondes glaubte, daß er ihn zu Ehren mit dem Namen seines gelehrten Freundes, des Astronomen d'Alembert, benannt wissen wollte. Aber ein fröhliches „Wiedersehen" wollen wir doch noch Venus zurufen und zwar ein berühmtes Wiedersehen auf den 9. Dezember 1874, an welchem Tage wir Venus — und wir wünschen es allen unsern Lesern — als schwarze Kugel durch die Sonnenscheibe werden wandern sehen. Wer da dieses Schauspiel versäumen sollte, der warte geduldig bis zum 6. Dezember 1882, wo dasselbe Stück nochmals gegeben wird. Wer auch diesen Termin unbenutzt vorübergehen läßt, der hat's verspielt, es sei denn, daß er bis zum Jahre 2004, also noch volle 150 Jahre lebt, wo er am 8. Juni das Vergnügen haben kann, mit unsern Ur-Ur-Enkeln das seltene Schauspiel zu genießen. —

Wir fahren auf und davon, und immer weiter und

weiter der Sonne entgegen. Die Flammenkugel wird immer größer, immer leuchtender und blendender. Aber noch ein kleines Begegniß haben wir zu schildern, denn in der Nähe der Sonne, nur 8 Millionen Meilen von ihr entfernt, fliegt ein Planet Merkur in einem Kreise um dieselbe. Er ist der kleinste der großen Planeten und nicht viel größer als unser Mond. Er ist so versteckt und verdeckt von der Nähe der Sonne, daß der große Kopernikus noch auf dem Todtenbette sein Bedauern aussprach, ihn nie gesehen zu haben. Sein Gang um die Sonne ist wegen der Nähe und Anziehung derselben sehr rasch; er geht an 6½ Meile in der Sekunde, weshalb er denn in 88 Tagen schon die Jahresreise vollendet hat. Auch er hat offenbar eine Lufthülle um sich; aber ein Besuch auf demselben ist keineswegs einladend, denn es ist dort siebenmal heller und siebenmal heißer; und das ist keine Kleinigkeit. Bei einem Spaziergang im Sonnenschein würden wir eine Hitze von 200 Grad zu ertragen haben, eine Hitze, bei welcher uns die Blei- und Zinn-Knöpfe von den Beinkleidern schmelzen würden, was gewiß nicht angenehm ist. Leben da Menschen, so müssen sie aus Kalk- oder Kiesel gebaut sein, und wir haben ein weichherziges Entgegenkommen derselben schwerlich zu gewärtigen.

X. Die Lichthülle der Sonne.

Wir nähern uns jetzt unserm vorläufigen Reiseziel, der Sonne, welche in einer Größe und einem strahlenden Lichte vor uns prangt, die die Phantasie aller Phantasie-Reisenden übersteigt.

Von der Entfernung aus, in welcher Merkur um die

Sonne wandert, erscheint dieses mächtige Gestirn schon in einer siebenmal größern Oberfläche als Sonne und Mond auf Erden; da wir uns jedoch der Sonne immermehr nähern und nur einige Millionen Meilen zu durcheilen haben, um auf ihrer Oberfläche anzulangen, so dehnt sich die Sonnenkugel immer mächtiger aus und läßt uns ein Schauspiel auf ihrem Rund wahrnehmen, von dem man auf Erden nur durch die sorgfältigsten, unermüdlichsten Beobachtungen des Astronomen Schwabe in Dessau eine dunkle Ahnung hat.

Die eigentliche Masse der Sonne scheint aus einer ungeheuern dunkeln Kugel zu bestehen, welche die Anziehungskraft besitzt, die sämmtliche Planeten und Kometen des Sonnensystems zwingt, ihre Umläufe um diesen Haupt-Himmelskörper zu machen. Diese dunkle Kugel aber ist von einer Hülle umgeben, welche in noch nicht erklärter Weise Licht und Wärme in sich erzeugt und leuchtend und wärmend weit hinaus in den unendlichen Raum wirkt.

Wunderbar ist die fortwährende wallende Bewegung, welche wir auf dieser Lichthülle beobachten können. Die Oberfläche derselben, die von der Erde aus gesehen ganz glatt erscheint, zeigt sich uns bei näherer Betrachtung rissig oder brüchig von dunkeln Punkten und feinen Linien durchzogen, die wie Schlacken auf geschmolzenem Metall herumschwimmen. Es entstehen und vergehen diese Punkte und Linien, als ob sie von der Tiefe nach der Oberfläche strömten, auf dieser auftauchten, um nach kurzer Zeit wieder von neuem verdrängt zu werden und unterzutauchen in die tiefere Schicht der Lichthülle. Es deutet dies auf ein Auf- und Niederströmen hin, in welchem diese Lichthülle stets begriffen ist. Und stellen wir uns vor, daß in der Tiefe der Lichthülle ein höherer Grad der Wärme herrscht und folglich luftartige Massen, welche durch die

höhere Erwärmung leichter werden, in die Lichthülle aufwärts steigen, so ist es denkbar, daß diese Massen an der Oberfläche der Lichthülle, wo sie Wärme ausstrahlen, wiederum kälter und also auch schwerer werden und nachdem sie sich zusammengezogen und als Punkte und Linien sichtbar geworden sind, in die Tiefe niedertauchen, um leichtere und wärmere Massen aufsteigen zu lassen.

Außer diesem Auf- und Niederwallen von der Tiefe zur Höhe und der Höhe zur Tiefe, zeigt die ganze Lichthülle eine regelmäßige Umdrehung um eine Axe, eine Umdrehung, die die Hülle wahrscheinlich gemeinschaftlich mit der dunkeln Sonnenkugel macht und die immer erst in 25 Tagen und 12 Stunden vollendet ist. Diese Umdrehung ist an ganz eigenthümlichen großen Flecken erkennbar, welche auf der Oberfläche der Lichthülle entstehen und vergehen, Flecken, die so groß sind, daß man sie zuweilen mit einem guten Taschenfernrohr von der Erde aus sehen kann, sobald man die Sonne durch den Nebel des Abend- oder Morgenhimmels ohne Blendung beobachten kann, oder wenn man die blendenden Sonnenstrahlen durch ein schwarzes Glas oder sonst ein anderes Mittel unschädlich für das Auge gemacht hat.

Aber die Flecken sind keine vereinzelt auftretende Erscheinung, sondern sie stehen mit andern Erscheinungen im Zusammenhang, welche sich auf der Sonnenoberfläche zeigen. Wir beobachten nämlich in der Umgebung dieser Flecken stellenweis ein stärkeres Leuchten der Hülle und ein Hervortreten von besonders lichten Stellen, welche man Sonnen-Fackeln genannt hat.

Was sind diese Flecken? woher rühren sie?

Auf diese Fragen wissen wir auch hier in der Nähe der Sonne nichts Besseres zu antworten als die beobachtenden Astronomen unten auf Erden. Die Flecken sind nicht

schwarze oder trübere Stellen auf der Oberfläche der Lichthülle, sondern es sind trichterförmige Oeffnungen durch alle Schichten der Lichthülle, Oeffnungen, durch welche man bei günstiger Stellung hindurchsehen und bis auf den dunkeln Kern, die eigentliche Kugel der Sonne blicken kann. — Ueber die Entstehung dieser trichterförmigen Oeffnungen können wir nur folgende Vermuthung aussprechen:

Die Sonne dreht sich in 25½ Tagen um ihre Axe; diese Bewegung macht auch die über ihr schwebende Lichthülle mit. Die Schwungkraft der Umdrehung, die auf dem Aequator der Sonne größer ist als an ihren Polen, bringt eine Ungleichheit der Anziehung der Sonne auf die Lichthülle hervor und da wir versichern können, daß eine Abplattung an den Polen der Sonne nicht zu bemerken ist, so muß nothwendig eine Strömung der Lichthülle von den Polen der Sonne nach dem Aequator und vom Aequator nach den Polen stattfinden. Ist dies aber der Fall, so erleidet die Lichthülle in ihrer Umdrehung noch Seitenbewegungen und unter solchen Umständen ist es leicht erklärlich, daß Wirbel-Strömungen in der Lichthülle sich bilden, die wo sie groß genug sind, trichterförmige Oeffnungen hervorbringen, wie wir sie ähnlich bei wirbelnden Gewässern sehen. Dauern diese Wirbelbewegungen lange an, so erhält sich solch' ein Flecken während einiger Umdrehungen der Sonne. Aber selbst in solchem Falle sieht man fortdauernde Veränderungen der Flecken, so daß eine fleißige Beobachtung dazu gehört, um sie genau wiederzuerkennen. — Oeffnet sich nun die Lichthülle durch solchen Wirbel, so kann es nicht Wunder nehmen, daß sie sich in der Umgebung verdichtet und daß daher die hellen Stellen entstehen, die man Sonnen-Fackeln nennt.

XI. Die Durchfahrt zur Sonne.

Ohne Zweifel wäre solche Oeffnung der Lichthülle, wie wir sie in den Sonnenflecken sehen, die allerschönste Gelegenheit, durch dieses Flammenmeer hindurch zu passiren, um auf die Oberfläche der Sonne zu gelangen. Solch' ein Sonnenfleck bildet ein herrliches Thor, eine prächtige Einfahrt für eine ganz gewaltige Equipage. Alle Tunnels und Meerengen wären eine Spielerei gegen dieses Portal und da wir weder eine Schutzwache, noch ein Grenzzollamt, weder eine Barriere noch einen Schlagbaum bei dieser Sonnen-Einfahrt erblicken, so könnten wir Phantasie-Reisenden mit Einem Ruck hindurchsetzen und ehe man sich's versieht, die allerangenehmste Unterhaltung mit den Sonnenbewohnern anknüpfen.

An Platz würde es uns bei der Durchfahrt durchaus nicht fehlen. Schon im vorigen Jahrhundert wurde ein Sonnenfleck beobachtet, der fünfmal größer war als die Erde. Der berühmte Astronom Herschel (der Vater des jetzt lebenden Astronomen gleichen Namens und gleichen Ruhmes) sah sogar einen Sonnenfleck, der fünfzehnmal größer als die Erde war. Aus den sorgfältigen Beobachtungen des Astronomen Schwabe in Dessau geht hervor, daß Löcher in der Lichthülle der Sonne von der Größe Europas zu den gewöhnlichsten Erscheinungen gehören; und wenn es auch richtig ist, daß diese Löcher sich trichterförmig nach unten zu verengen, so ist doch nicht der mindeste Zweifel vorhanden, daß in dem kleinsten Sonnenfleck jedes kleine deutsche Vaterländchen auf's allerbequemste durch den Trichter hindurch rutschte und es keiner Steuerkunst seiner großen Diplomaten bedürfte, um nicht an irgend einer Seite anzustoßen.

Gleichwol hat die Fahrt ihr Bedenkliches, und wir hoffen nicht für zaghaft verschrien zu werden, wenn wir uns von solcher etwas fern halten.

Vor Allem muß man wissen, daß selbst die Mitte eines Sonnenfleckes, wo er freilich weit dunkler ist als am Rand, immer noch stark beleuchtet ist. Im Vergleich zur Oberfläche der Sonne, die blendende Strahlen aussendet, erscheint der Mittelpunkt eines Sonnenflecks freilich pechschwarz; aber so oft der Planet Merkur vor der Sonnenscheibe vorüberzieht und als schwarzer Fleck auf derselben erscheint (und dies geschieht in einem Jahrhundert an die zwanzig Mal und ist merkwürdigen Angedenkens gerade am 9. November 1848 Mittags 2 Uhr der Fall gewesen, als die Nationalversammlung das Vaterland in Gefahr und der Magistrat in Berlin nach beiden Seiten Front machen zu wollen erklärte), so oft der Planet Merkur also vor der Sonnenscheibe als wirklich schwarzer Fleck vorüberzieht und zuweilen auch vor dem Kern eines Sonnenfleckes steht, so bemerkt man, daß der Kern keineswegs pechschwarz, sondern noch sehr lichtstark ist, woraus folgt, daß die trichterförmige Oeffnung der Sonnenhülle keineswegs bis auf den festen Grund und Boden des Sonnenkörpers führt.

Sollten wir aber auch Muth fassen, um durch dieses Hinderniß hindurchzusegeln, so wird man uns dennoch gestatten müssen, daß wir uns erst überlegen, welche Rolle wir auf der Sonne spielen wollen.

Sie kommt uns, aufrichtig gestanden, ein wenig jammervoll vor.

Die Anziehungskraft der Sonne im Ganzen ist 350,000 mal stärker als die der Erde. Mit welchem Ruck wir also auf den Boden der Sonne anprallen würden, das wollen wir ganz außer Betracht lassen. Dieser Ruck wird

noch stärker sein müssen, wenn wir von der Sonnenkugel die sehr dicke Lichthülle abrechnen und den Kern der Sonne demnach noch massiger und dichter annehmen müssen, als es gewöhnlich geschieht. Auf der Oberfläche der Sonne fallen die Dinge in einer Sekunde mindestens 430 Fuß und sind auch mindestens an 30mal schwerer als auf der Erde. Würden wir nun auch mit ganzen Gliedern bis auf die Oberfläche der Sonne gelangen — was wir keineswegs beschwören möchten — so ist es doch ausgemacht, daß jeder von uns sich dreißigmal schwerer fühlen muß als auf Erden und das ist — milde gesagt — ein bischen zuviel für unsere Phantasie.

Selbst ein Phantasie-Reisender wiegt mindestens einen Zentner und unser Körper wird auf der Sonne so schwer werden als ob neunundzwanzig Zentner auf uns lägen. Schlagen wir das Gewicht unseres Kopfes auch ganz gering auf fünf Pfund an, so würde uns dort der Kopf wirklich zentnerschwer werden. Das Herz, das etwa 20 Loth wiegt, würde auf der Sonne wie ein Stein von 20 Pfund in's Gewicht fallen. Ist es demnach ausgemacht, daß wir nur mit sehr schwerem Kopfe und außerordentlich schwerem Herzen dort eine Lustpartie unternehmen könnten, so ist es auch wahrscheinlicher, daß wir uns dort platt auf den Boden hinlegen müßten und warten, ob wir auch Kräfte genug bekommen, um auch nur ein einziges unserer schwerer gewordenen Glieder zu bewegen.

Wie aber, wenn die dortigen Geschöpfe oder die Sonnenmenschen in gleichem Maße größer gewachsen sind als die Sonne größer ist wie die Erde? Ein Sonnenmensch nach diesem Maßstab dürfte ungefähr so lang sein wie die große Friedrichsstraße und wenn er verhältnißmäßig gebaut ist, so breit wie der Schloßplatz. In einem seiner Handschuhe könnten wir uns verirren und in seiner

Westentasche bequem Zeck spielen. In einem seiner Stiefel würde sich ein Hotel einrichten lassen und nach seinem Hut müßten wir mit Luftballons aufsteigen. Wenn wir nun so daliegen, ohne uns rühren zu können, wenn uns sogar die Zunge, die wir, parlamentarisch gebildet, mit solcher Leichtigkeit bewegen, zu schwer würde, um einem spazierenden Sonnenmenschen ein „Aufgepaßt“ zuzurufen und dieser seinen Fuß von der Größe des Opernhauses ganz leise auf uns setzte, — wahrlich, dann würde selbst der Kühnste zugeben, daß wir in unserer Reise zu leichtsinnig gewesen seien.

Und den Vorwurf wollen wir nicht verdienen.

XII. Wir machen Station.

Möchte es nun nach dem Gesagten schon etwas ungerathen sein, einen Besuch auf der Sonne abzustatten, so hält uns der Gedanke am meisten davon ab, daß wir für unsere Kenntniß wenig oder gar nichts von demselben zu gewinnen hoffen dürfen.

Sicherlich werden Viele hierbei ausrufen: „Wie, ein Besuch auf der Sonne sollte keine ungeheure Bereicherung unseres Wissens sein? Ihr würdet uns erzählen können, was da alles zu sehen ist, was da für Städte, für Häuser, für Landstraßen, für Menschen, für Thiere, für Berge, für Steine, Gewässer existiren, und das sollte kein Gewinn für unser Wissen, keine Erweiterung unserer geistigen Erkenntniß werden? — Das ist unmöglich richtig!“

Und doch ist es so. — Und warum? — Weil wir Phantasie-Reisenden, wenn wir auch all' das zu sehen bekämen, nicht im mindesten wissen würden, *was wir sehen.*

Sollten wir nicht die Städte als solche erkennen? — Ja, wenn sie in Form und Zweck unsern Städten glichen; aber bedenken wir nur, daß auf der Sonne weder Sommer noch Winter herrscht wie bei uns, daß vielleicht dort so gut wie gar kein Wetter existirt, daß es dort schwerlich regnet und sicherlich nicht schneit und friert, daß also vernünftige Wesen daselbst Häuser zu andern uns völlig unbekannten Zwecken errichten, damit sie ihnen Schutz gewähren gegen einen Naturzustand, den wir gar nicht begreifen, so läßt sich tausend gegen eins wetten, daß wir mit all' unserer Phantasie und Wissenschaft stundenlang ein Haus sehen könnten, ohne die leiseste Ahnung, daß dies ein Haus sei. Würden wir aber kein Haus als Haus erkennen, wie sollen wir wissen, ob das, was wir sehen, Städte sind?

Aber Pflanzen würden wir doch erkennen?

Auch das glauben wir nicht!

Wenn ein Baum auf der Sonne ungefähr so geschaffen wäre, wie unsere Bäume, ginge es noch an. Aber das ist gewiß nicht so. Die Naturzustände sind dort so entschieden anders, daß ein Pflanzengeschlecht, wenn es dort existirt, sicher nicht die allergeringste Aehnlichkeit mit unserm besitzt. Wozu sollten einem Baum auf der Sonne Wurzeln, wenn es nicht regnet, und also kein Wasser im Boden vorhanden ist, um durch die Wurzeln dem Baum Nahrung zuzuführen? Wozu ein Laub aus Blättern, wenn keine Luft, sondern eine Lichthülle die Sonne bedeckt? Und wozu ein Stamm, wenn keine Wurzeln und kein Laub da ist. Eine Pflanze sieht vielleicht auf der Sonne aus, wie bei uns ein Stein, und nur, wenn wir einige Jahre Zeit zur Beobachtung hätten, würden wir es am Wachsen merken, daß dies eine Pflanze ist. Mit dem ersten Blick aber erkennen wir schwerlich irgend ein Ding auf der

Sonne und kehren von der gefährlichen Reise ebenso dumm heim, wie wir abgesegelt sind.

Aber um die Neugierde zu befriedigen, sollten wir wenigstens einen Stein oder irgend ein Stückchen Lichthülle von der Sonne mitbringen, das würde gewiß ein Gegenstand ernstlicher Forschung für Alt und Jung werden und müßte unsere Kenntniß auf Erden ein großes Stück bereichern.

Freilich, das hat seine Richtigkeit; aber es lohnt sich nicht, Gegenstände von solcher Ferne zu holen, wo die Erde selber voll ist von Gegenständen, die nicht nur die Neugierde, sondern die Wißbegierde vollauf zu beschäftigen verdienen. Ein Stückchen Stein von der Sonne würde freilich alle Welt in Allarm versetzen; aber fehlt es denn an Steinen auf Erden, von denen Millionen und Millionen Menschen ebensowenig wissen, wie von einem Stein aus der Sonne? Wie viele giebt es, die einen Augit nicht zu unterscheiden wissen von einem Bergkrystall! Wie wenige Menschen kümmern sich um die Mineralogie auf Erden! Sollen wir, um ihre Neugierde zu befriedigen, eine gefahrvolle Reise in die Sonne hinein machen, um ihnen einen Stein zu holen, so müßten wir mindestens den einen Trost haben, daß auf Erden die Gesteine bereits von allen Neugierigen gekannt und erforscht sind. — Gewiß auch ein Stückchen Lichthülle wäre ein ungeheures Schauspiel für die Neugierde der Menschen; aber die Sonne ist so freundlich und schickt alltäglich einige Quadrillionen Strahlen nach der Erde, und an diesen Strahlen hat man Gelegenheit, viel von der Natur des Lichtes zu lernen, die „Brechung des Lichtes", die „Beugung", die „Interferenz", die „Polarisation,' und noch viele Gesetze wunderbarer Art, reichhaltig genug, um Neugierde zu bannen und Wißbegierde zu befriedigen und noch manches Jahr-

hundert lang die Denker zu beschäftigen. Man sei uns deshalb nicht gram, wenn wir auch wegen des Stückchens Lichthülle nicht die gefahrvolle Reise bis in die Sonne unternehmen, und damit warten, bis mindestens das Licht, das die Sonne uns alltäglich sendet, von der Wißbegierde der Menschen völlig erforscht worden sein wird.

Wir machen deshalb in einiger Entfernung von der Sonne Halt und werfen ungefähr 200,000 deutsche Meilen von ihr entfernt Anker und zwar an einer sehr berühmten Stelle, an der Stelle, wo der große Komet im Jahre 1680 der Sonne am nächsten stand und dann in einer merkwürdigen Wurflinie wieder davon ging, um wie der große Astronom Bessel berechnet hat, nach circa 8000 Jahren wiederzukommen, wieder die Sonne anzugucken, oder sich von ihr durchscheinen oder durchwärmen zu lassen, um sodann wieder auf und davon zu rennen und zwar auf neue 8000 Jahre.

Hier machen wir Halt, und es ahnt uns so, daß wir auf unserer Reise noch irgend einem Kometen begegnen werden, um ihm einen Gruß an den großen Herumtreiber von 1680 aufzutragen, dessen Landungsplatz wir inne haben und auf dem wir's uns gemüthlich machen müssen, da wir so manch' Interessantes zu betrachten haben.

XIII. Die Größe der Sonne.

Hier von unserm berühmten Ruheplätzchen aus sehen wir's so recht, wie groß die Sonne ist.

Wie groß ist sie denn?

Sie erscheint uns hier so groß, daß sie uns fast den sechsten Theil des Himmels verdeckt; allein das will nicht

viel sagen, denn wenn wir uns einen Groschen dicht vor's Auge halten, verdeckt er uns fast den ganzen Himmel. Die scheinbare Größe also vermag uns über die wirkliche Größe sehr zu täuschen. Wir wollen von der wirklichen Größe der Sonne sprechen und zwar von der Größe der ganzen Kugel sammt ihrer Lichthülle, da wir die Dicke dieser Hülle aufrichtig gestanden nicht gut anzugeben wissen.

Wollten wir der Sonne einen Spieß in den Bauch stecken, der durch den Mittelpunkt der Kugel geht und auf der andern Seite herauskommt, so würden wir, wenn wir uns einen kleinen Kerb an jede Seite des Spießes machten, wo er aus der Sonne hervorragt, ein ganz genaues Maß von der Dicke der Sonne, oder was man so sagt, von dem „Durchmesser" der Sonne haben. — Und thun wir das, so sehen wir, daß die Astronomen ganz richtig gerechnet, denn der Durchmesser ist, wie sie schon angegeben haben, 188,000 Meilen.

Wie lang ist aber 188,000 Meilen?

Nun, davon wollen wir uns bald einen Begriff zu machen versuchen. Wenn wir ein Band von 188,000 Meilen Länge haben, so können wir uns folgenden Spaß machen. Wir binden das eine Ende an den Petri-Thurm in Berlin, reisen mit dem andern Ende nach dem Monde, wickeln dem Mond sechsmal das Band um den Bauch und kommen mit dem Ende wieder zurück zum Petri-Thurm, umwickeln hier den Fuß des Thurmes sammt der Petri-Kirche, reisen sechsmal kreuz und quer um die Erde und wickeln ebenfalls das Band sechsmal um dieselbe, und wenn wir bei dieser Gelegenheit gerade in der Meß-Zeit nach Leipzig kommen, so haben wir noch ein Endchen Band übrig, das wir zu Cotillon-Schleifen verkaufen. Lassen wir nun, „nicht zum Schaden unserer Konkurrenten, sondern

zum Vortheil unserer Käufer" die Elle für einen guten Groschen, so können wir sieben Wochen lang „wirklichen Ausverkauf wegen Aufgabe des Geschäfts" machen und täglich 12000 Ellen verkaufen und von dem Endchen mehr als 2000 Thaler lösen. —

Das sind 188,000 Meilen!

Der Umfang der Sonne ist ungefähr 580,000 Meilen, das heißt, man brauchte ein Band von dieser Länge, wenn man dasselbe einmal um die Sonne wickeln wollte. Ein Band von dieser Länge kann man aber zehn doppelt nehmen und einen Strick daraus drehen, und dieser Strick wäre lang genug, um damit den Mond an die Erde anzubinden. — Wenn die Eisenbahnen auf der Sonne auch 100 Meilen den Tag zurücklegen, so dauert eine Reise um die Sonne direkt per Dampf volle 16 Jahre, während eine gleiche Reise um die Erde in zwei Monaten zurückgelegt wäre.

Wenn das nun vom Durchmesser und Umfang der Sonne gesagt werden muß, so sind wir wirklich in Verlegenheit, von dem ganzen Inhalt dieser Kugel ein Wort zu sagen, denn wenn wir versicherten, daß sie 3500 Billionen Kubikmeilen enthält, so wäre das doch ein leeres Wort, so lange wir uns nicht mindestens einen Begriff von einer einzigen Kubikmeile verschafften und zugleich eine Ahnung davon, wieviel eine einzige Billion ist. —

Wie groß ist eine Kubikmeile? und was ist eine Billion? das wollen wir gleich sehen.

Von Berlin nach Charlottenburg ist keine volle Meile; aber wir wollen's uns denken, daß es so ist und uns vorstellen, daß wir vom Brandenburger Thor geradeaus die Chaussee entlang eine Meile Weges sehen könnten. Nun wollen wir einmal eine Stange hinlegen, die vom Brandenburger Thor bis zum Ende der Meile geht, und

nachdem wir uns überzeugt, daß sie wirklich so lang ist, wollen wir sie aufrichten und am Brandenburger Thor gerade hinstellen. — Nun gucken wir einmal hinauf, um zu sehen, wie hoch sie ist!

Wie hoch? das wissen wir ja: eine Meile!

Freilich, wir wissen's; aber wir machen uns doch schwerlich ein richtiges Bild davon, wenn wir uns nicht einiger Hilfsmittel dazu bedienen. Wir wollen uns deshalb vorstellen, daß neben dieser Stange die gleich große Bildsäule eines Menschen hingestellt würde; also eine Bildsäule, die eine Meile groß ist, und nun werden wir uns schon einigermaßen richtigere Begriffe von dieser Höhe machen können, wenn wir folgende Betrachtung anstellen.

Die Sohle des menschlichen Fußes bildet bekanntlich eine Wölbung; an unserer Bildsäule wäre diese Wölbung so hoch, daß das Brandenburger Thor sammt der Viktoria hineingeschoben werden könnte. Wenn wir auch die obere Fußwölbung dieser Bildsäule besuchen wollten, so müßten wir den Marienthurm heranrücken und auf diesen den Petrithurm stellen und auf diesen die Schloßkuppel und auf diese den Nikolaithurm und auf diesen den Jerusalemsthurm und wenn wir an all' den Thürmen hinaufkletterten, so würden wir so ziemlich in gleicher Höhe mit der obern Fußplatte der Bildsäule sein; denn die Fußplatte läge 1200 Fuß hoch über dem Thiergarten. An einer Bildsäule von der Höhe einer Meile liegt das Knie eine viertel Meile, also 6000 Fuß hoch und da die größten Thürme Berlins etwa 240 Fuß hoch sind, so müßte man 25 solcher Thürme übereinander stellen, um zum Knie zu gelangen. — Erwähnen wir nun noch, daß man 25 ägyptische Pyramiden eine über die andere stellen müßte, um gleiche Höhe mit der Hüfte dieser Bildsäule zu erreichen, so ist es klar, daß wir ganze Gebirge nöthig haben, um daran

die Höhe der Figur zu messen, denn nur der höchste Berg auf Erden, der Dhawalagiri ist eine Meile hoch. — Hiernach läßt sich's ungefähr bildlich begreifen, was eine Meile hoch sagen will.

Nun aber kehren wir wieder zu der Stange zurück, die wir am Brandenburger Thor aufgerichtet haben und denken uns geradeaus in der Entfernung von einer Meile, also in der Nähe Chorlottenburgs, ebenfalls solch' eine Stange aufgerichtet, und nageln wir uns einmal Bretter von der einen Stange zur andern, so daß wir eine Bretterwand von der Länge einer Meile bekommen und da wir immer höher mit dem Annageln der Bretter vorschreiten, so bekommen wir endlich eine Wand, die eine Meile lang und eine Meile hoch ist.

Ist das eine Kubik-Meile? — I bewahre, noch lange nicht, denn diese Wand ist erst eine Quadrat-Meile.

XIV. Allen Respekt vor einer Kubik-Meile.

Denken wir uns nun eine solche Bretterwand von einer Meile Länge und einer Meile Höhe wirklich der Chaussee nach Charlottenburg entlang gezogen, so wollen wir nur beiläufig bemerken, daß durch dieselbe die Witterung im Thiergarten in einer ganz fabelhaften Weise umgestaltet würde. Die nördliche Seite, links vom Brandenburger Thor nach den Zelten zu, würde einen ungeheuer langen Winter, während die südliche Seite einen ungemein frühen und langen Sommer haben würde. Die eine Quadrat-Meile Wand würde ausreichen, um Wind und Wolkenzüge so bedeutend zu ändern, daß man am Goldfischteich den herrlichsten Sonnenschein und unter den Zel-

ten den allerergötzlichsten Regen zú gleicher Zeit beobachten könnte. Auf dem Kanal könnte man im April auf der einen Seite Wasser-Corso fahren und auf der andern Seite Schlittschuh laufen. — Allein das gehört nicht hierher und wir wollen uns nicht weiter auf Berlins Vergnügungen einlassen.

Was wir eigentlich sagen wollten, ist Folgendes:

Wir haben jetzt eine einzige Bretterwand aufrechtstehend. Nun wollen wir uns aber vier solche Bretterwände denken und wollen diese vier Wände zu einer Kiste zusammennageln und da die Kiste oben noch offen ist, so wollen wir uns einen Deckel, der gleichfalls wird eine Meile breit und lang sein müssen, dazu zimmern und richtig aufsetzen.

Diese Kiste würde den Raum einer Kubik-Meile einnehmen, oder einfacher eine Würfel-Meile sein, denn Jeder wird zugeben, daß die Kiste einen Würfel bildet, von dem jede Seite eine Meile lang und hoch ist.

Da wir nun wissen, was eine Kubik-Meile ist, wollen wir einmal sehen, was solch' eine Kubik-Meile zu sagen hat oder einfacher, was solche Kubik-Meile in sich hat.

Zu diesem Zweck wollen wir den Deckel der jetzt noch leeren Kiste öffnen und versuchen, die Kiste mit allem, was wir zu Hand haben, vollzupacken. Die Stadt Berlin liegt uns so recht bequem, wir nehmen sie wie Kinderspielzeug und werfen sie in die Kiste. Darauf laufen wir schnell nach Potsdam und nehmen beiläufig alle Dörferchen auf dem Wege mit und packen alles zusammen und werfen's in die Kiste. Da aber mit all' dem nicht vielmehr als der Boden der Kiste bedeckt ist, so müssen wir weiter ausholen. Wir ergreifen ganz Paris mit allen Säulen, Thürmen, Triumphbogen und Kirchen und werfen's hinein; da aber all' das noch kaum zu merken ist, müssen wir auch ganz

London zuschmeißen. Daß Wien mit hineingehört, versteht sich von selbst und um den Frieden nicht zu stören, wollen wir auch Petersbürg zuthun. Da aber all' das noch nichts hilft, um die Kiste nur merklich zu bepacken, wollen wir anfangen, Provinzial-Städte hineinzuthun und um keinen Neid und Rangstreit aufkommen zu lassen, wollen wir alle Festungen, Dörfer, Schlösser, Gehöfte beilegen. Aber all' das zieht noch nicht. Wir werfen Alles, was Menschenhände in Europa gemacht haben, hinein; aber das füllt kaum den vierten Theil der Kiste. Wir thun alle die Schiffe vom Meere dazu; es hilft nichts. Wir greifen nach der alten und neuen Welt, und werfen Aegyptens Pyramiden und Nordamerika's Eisenbahnen und Maschinen-Fabriken hinein; wir thun alles, was wir von Menschenwerken in Afrika, Asien, Amerika und Australien vorfinden, in die Kiste — und sie wird kaum zur Hälfte gefüllt werden.

Nun wollen wir die Kiste ein bischen schütteln, dann sackt sich Alles besser und legt sich in Ordnung, und da wir's uns einmal in den Kopf gesetzt haben, die Kiste vollzupacken, so wollen wir versuchen, ob wir sie nicht mit Menschen voll bekommen.

Wir raffen nun alles Stroh zusammen, das auf der ganzen Erde zu haben ist und breiten dies in der Kiste aus; da es jedoch nicht ausreicht, um das Gerümpel darunter zu bedecken, so müssen wir Baumlaub zu Hilfe nehmen und stellen somit eine weiche Schicht her, um Menschen drauf packen zu können.

Da wir für jeden Menschen zwei Fuß Breite brauchen, so legen wir der Kiste entlang, die 24000 Fuß hat, eine Reihe von 12000 Menschen; und da wir's den Menschen gern bequem machen, wollen wir die Höhe der Menschen zu 6 Fuß annehmen, so daß wir auf das Stroh-

lager 4000 solche Reihen legen können. Nun weiß es aber jeder, das 4000mal 12000 netto 48,000,000 betragen und da Amerika gerade nicht vielmehr als 48 Millionen Menschen hat, so hat die amerikanische Menschheit in der untersten Schicht Platz. —

Nun decken wir sämmtliche Menschen Amerika's mit irgend einer weichen Schicht von einem Fuß Höhe zu und legen auf dieses Lager die 2 Millionen Menschen, die in Australien leben und behalten noch Platz, um 46 Millionen Menschen aus Asien neben sie hinzulagern. Decken wir nun auch diese Schicht zu und bereiten immer neue Lager, um immer weitere 48 Millionen Menschen einzupacken, so gehören kaum zehn Schichten dazu, um die 454 Millionen Menschen Asiens hinzulagern. Für Afrika, wo circa 130 Millionen Menschen wohnen, brauchen wir kaum drei solche Schichten in unserer Kiste, und die 252 Millionen große europäische Menschheit, für die sonst die Welt zu klein ist, nimmt in unsere Kiste eingepackt kaum sechs Schichten ein. —

Im Ganzen also können wir in unserer Kiste nur 20 Schichten mit Menschen vollpacken und wenn wir für jede Schicht nebst Strohverpackung drei Fuß rechnen, so nimmt die ganze Menschheit des Erdballs in unserer Kiste nur 60 Fuß Höhe weg, so daß wir 200mal soviel Menschen als in der Welt existiren, brauchen, um die nur halbvolle Kiste ganz zu füllen.

Was bleibt uns nun übrig? Wollten wir auch die Thierwelt in die Kiste einpacken, und Ochsen, Esel, Schafe, Pferde, Maulesel, Kameele, Elephanten über die eingepackte Menschheit werfen und darauf Geflügel und Fische und Schlangen und Alles was kriecht nnd fliegt, sie würde doch nicht voll, wenn wir nicht noch zu Felsen und Gebirgen unsere Zuflucht nehmen. —

Und das Alles ist nur eine einzige Kubik-Meile! Gewiß man bekommt Respekt vor einer Kubik-Meile.

XV. Wir bekommen noch mehr Respekt vor der Sonne.

Ist es denn aber auch wirklich wahr und richtig und menschenmöglich, daß eine einzige Kubikmeile so groß ist? Sollte man wirklich eine Kiste, von der jede Wand eine Meile lang und hoch ist, gar nicht füllen können? Wie, haben wir nicht Maschinen, die Alles in der Welt machen, sollten wir nicht eine Maschine herstellen können, die auch diese Aufgabe erfüllt?

Frisch auf! wir müssen's gleich probiren!

Wir bauen eine Ziegelbrennerei und wenden eine solche Maschinerie dabei an, daß in jeder Sekunde ein Ziegelstein fertig, der eine halbe Elle hoch und ebenso dick und ebenso breit ist, das heißt: ein ziegelsteinerner Würfel von einem Fuß. Wir richten die Maschine ferner so ein, daß sie Tag und Nacht im Gange bleibt und zugleich bei der Fabrikation jeden fertigen Stein ordnungsmäßig in die Kiste packt. Da müßte es doch kurios zugehen, wenn wir nicht bald die Kiste voll bekämen!

Wohlan, die Maschine ist fertig und sie arbeitet schon! In jeder Sekunde — das ist keine Kleinigkeit — liefert sie einen Stein und legt ihn — was noch mehr ist, — ordentlich in die Kiste. Das geht so schnell, daß unser Auge kaum folgen kann, darum wollen wir's abwarten, denn sie wird gewiß recht bald damit fertig werden!

O ja, recht bald! wir können's ganz genau berechnen.

In jeder Sekunde macht sie einen Ziegelstein; also in

der Minute 60; in der Stunde 60mal soviel, also 3600; und in einem Tage 24mal soviel, also 86,400. Durch ein ganzes Jahr gar macht sie 365mal soviel und das giebt 31,536,000 solcher Ziegelsteine. —

Nun wollen wir einmal sehen, wieviel solcher Ziegelsteine in unsere Kiste hineingehen.

Wir belegen erst ordnungsmäßig reihenweise den Boden der Kiste. Jede Reihe ist eine Meile lang, folglich gehen auf eine Reihe 24,000 Steine. Da aber der Boden vierundzwanzigtausend solcher Reihen faßt, so müssen wir 24000mal 24000 Steine haben, um den Boden zu bedecken und das sind netto 576,000,000 Steine. —

Da nun unsere Maschine nur 31,536,000 jährlich liefert, so kann sich's jedes Kind ausrechnen, daß sie in 18 Jahren, in welchen sie Tag und Nacht arbeitet, noch nicht einmal soweit ist, auch nur den Boden der Kiste mit Steinen zu belegen!

Nun aber ist unsere Kiste auch eine Meile hoch, das heißt, sie braucht, um gefüllt zu werden, 24000 solche Schichten, wie die ist, welche den Boden bedeckt, und wenn man eine kleine Rechnung, die jeder Schulknabe machen kann, ausführen will, wird man sich überzeugen, daß unsere Maschine nicht so schnell mit ihrer Arbeit fertig wird, als wir es geglaubt haben. Sie wird Tag und Nacht, Jahr aus, Jahr ein ohne Unterbrechung volle 438,356 Jahre und 1 Stunde 26 Minuten und 24 Sekunden arbeiten müssen, um ihre Aufgabe zu vollenden! —

Hätte Adam vor 6000 Jahren zehn solcher Maschinen aufgestellt, um die eine Kiste zu füllen, so wäre bei ununterbrochener Thätigkeit derselben erst der siebente Theil davon gefüllt!

Das ist eine einzige Kubik-Meile, ein Würfel, der nur eine Meile lang, eine Meile breit und eine Meile

hoch ist, und da man aus der Erdkugel 660 Millionen solcher Würfel schneiden kann, so müssen wir bei allem Respekt vor einem einzigen solcher Würfel, einen ganz besondern Respekt vor der Erdkugel bekommen!

Wir vergessen aber ganz und gar, daß wir eigentlich auf unserer Phantasie-Reise vor der Sonne Station gemacht haben, um die Größe der Sonne zu betrachten. Wie bereits erwähnt, enthält die Sonne 3500 Billionen Kubik-Meilen und da wir uns nun ungefähr ein Bild von einer einzigen Kubik-Meile machen können, müssen wir die Frage beantworten: wieviel ist denn eigentlich eine Billion?

Eine Billion ist eine Million mal Million und sieht in Zahlen geschrieben so aus: 1,000,000,000,000. Allein Zahlenreihen geben nicht die mindeste Vorstellung von der Menge, welche sie ausdrücken. Unser Auge — vielleicht auch unser Verstand — ist so beschränkt in Auffassung von Mengen, daß wir kaum mehr als drei Dinge mit einem einzigen Blick überschauen. Wenn wir die nebenstehenden sechs Gedankenstriche (— — — — — —) mit einem einzigen Blicke zählen wollen, so theilen wir sie unwillkürlich in zweimal drei ein und fassen sie dann erst als sechs auf. Unsere besten Kartenspieler würden nicht so schnell eine Pik-fünf von einer Pik-sechs oder gar eine Pik-acht von einer Pik-zehn mit einem einzigen Blick unterscheiden können, wenn die Zeichen der Karten nicht in der gewohnten Ordnung zu drei und drei und vier und vier ständen. Größere Mengen lernen wir erst nach vieler Erfahrung schätzen, und von Mengen, über welche wir keine Erfahrungen haben, können wir uns auch gar keine Vorstellung machen.

Eine Billion ist soviel, daß ein Mensch, der im Stande ist, in jeder Sekunde drei zu zählen, an zehntausend

Jahre Tag und Nacht zählen müßte, um eine Billion auszählen zu können! —

Da man nun aus der Sonne 3500 Billionen solcher Würfel schneiden kann, von denen jeder eine Meile hoch und lang und breit ist, so ist ganz unzweifelhaft, daß wenn irgend eine Hand es vermöchte, in jeder Sekunde drei solche Kubik-Meilen von der Sonne abzureißen und fortzuschleudern, sie volle 35 Millionen Jahre zu thun hätte, um die ganze Sonne zu vernichten.

Stellen wir uns vor, daß bei der Entstehung der Sonne sich in jeder Sekunde eine Kubik-Meile dieser Masse bildete — was wahrhaftig ein bischen übertrieben ist — so hat es 105 Millionen Jahre gedauert, bevor die Sonne fertig wurde! —

Unter solchen Umständen nehme man es uns Phantasie-Reisenden nicht übel, wenn wir ungeheuren Respekt vor der Sonne bekommen und von unserer Reise-Station aus anfangen, uns einmal in der Welt umzusehen, welche von diesem Natur-Ungeheuer erwärmt und erleuchtet wird.

XVI. Die Raumverschwendung im Sonnensystem.

Welch' ungeheuere Größe auch die Sonne hat, hier von unserer Station aus vermögen wir doch nur zu sagen, daß sie klein, unendlich klein ist gegen den Raum, welcher ihr als Gebiet angewiesen ist.

Wir erschrecken vor der ungeheueren Masse, welche in der Sonne angehäuft ist; aber wir entsetzen uns noch mehr vor der ungeheueren Leerheit im Raume, die rings um die Sonne herrscht. — Es bewegen sich zwar eine Reihe von Planeten um die Sonne, die wir recht bald die Ehre haben werden, näher kennen zu lernen; allein

sie alle bewegen sich in Kreisen, die fast in einer und derselben Ebene mit dem Aequator der Sonne liegen. Ein Mensch auf der Sonne, der sich so hinstellt, daß ihm zur Rechten der eine und links der andere Pol der Sonnenkugel liegt und nun mit dem Gesicht geradeaus in die Ferne blickt, der wird sämmtliche Planeten um die Sonne laufen sehen, als ob sie alle beisammen eine gemeinsame nur sehr schmale Rennbahn hätten. Keiner der Planeten weicht bedeutend nach rechts oder links von dieser Bahn ab. Wendet dieser Mensch aber das Gesicht rechts oder links nach einem der Pole der Sonnenkugel und blickt hier hinaus in die Ferne, so blickt er weit, weit hinein in einen leeren Raum, der ganz unbevölkert wäre, wenn nicht Kometen die Güte hätten, von Zeit zu Zeit Phantasie-Reisen in dieser Einöde zu machen und ohne Ordnung rechts und links und nach allen Weltgegenden ihren Umlauf um die Sonnenkugel auszuführen.

Es ist eigenthümlich, wie ungeheuer weit das Sonnensystem in die Welt hinausreicht und wie merkwürdig schmal dasselbe trotzdem ist. Wollte man die Sonne mit sammt allen Planeten einpacken, ohne sie im Lauf zu stören, so würde man dazu eine Kiste brauchen, die die Form einer gewöhnlichen flachen runden Schnupftabacksdose hat. Die Weite dieser Dose, in welcher Neptun, der letzte der jetzt bekannten Planeten, sich noch in seinem Kreise um die Sonne bewegen könnte, müßte sechshundert Millionen Meilen betragen, während die Höhe der Dose kaum eine Million Meilen zu sein brauchte.

Sehen wir uns nun rechts und links von diesem unsern Standpunkt aus um, das heißt, blicken wir nach der Richtung hin, nach welcher die Pole der Sonne zeigen, so finden wir einen leeren Raum, der bis zu den Fixsternen geht, und wollten wir einen Besuch bei einem der nächsten

dieser Fixsterne machen, so würden wir eine Reise vor uns haben, die selbst auf dem elektrischen Telegrafen, der uns als Phantasie-Reisegelegenheit dient, nicht weniger als zehn Jahre Zeit erfordert.

Daß dies eine Entfernung ist, die jede Phantasie übersteigt, werden wohl Alle zugeben müssen. Man wird uns daher erlauben, daß wir uns in diesem leeren Raum nur ein Plätzchen aussuchen, von wo aus wir das Sonnensystem seitwärts ansehen können, und zu diesem Zweck machen wir auf unserer Reisetour von der Erde zur Sonne einen Abstecher rechts in den leeren Weltraum hinein, um dort das ganze Sonnensystem, das heißt die Sonne sammt all' den Kreisen, in welchen die Planeten um dieselbe wandern, so recht vor Augen zu haben.

Damit wir indessen nicht allzuweit in diese leere Unendlichkeit hineingerathen, wollen wir unseren Seiten-Abstecher in einem halben Stündchen abmachen und das heißt ungefähr soviel, daß wir dort Halt machen wollen, wohin uns die Geschwindigkeit der Elektrizität in einer halben Stunde zu tragen im Stande ist, was beiläufig bemerkt ungefähr 74 Millionen Meilen ausmacht. Und indem wir dies sofort ausführen, befinden wir uns schon außerhalb des Gebietes, wo die Planeten um die Sonne kreisen und besehen uns das Ding weit übersichtlicher und anschaulicher von der Ferne. —

Allein so bequem und ungestört wir hier auch Platz nehmen, so sehr stört doch ein Umstand unsern Plan, ein Umstand, den wir gar nicht zu bewältigen im Stande sind.

Von hier aus gesehen erscheint uns die Sonnenscheibe schon 36mal kleiner, als wir sie von der Erde aus sehen; das will jedoch nicht allzuviel sagen. Zu erkennen ist sie trotzdem durch ihr noch immer sehr helles Licht, das etwa nur fünfzehnmal schwächer als auf Erden in unser Auge

strahlt; allein mit den Planeten ist dies ein übel Ding, denn unsere Erde sieht von hier wie ein feines Pünktchen aus, das man kaum recht sehen kann, unser Nachbar Mars verschwindet fast, während das halbe Schock kleiner Planeten, die zwischen diesem und Jupiter ihren Rundlauf um die Sonne nehmen, vollkommen unsichtbar sind. Wir überzeugen uns hier von einer etwas sonderbar klingenden Wahrheit, die aber leider nicht wegzuleugnen ist, von der Wahrheit nämlich, daß es im Weltraum keinen Punkt giebt, von wo aus ein menschliches Auge mit Bequemlichkeit unser Sonnensystem überblicken könnte. In der Nähe dieses Systems sind die Kreise so furchtbar groß, daß sie sich nicht mit einem Blick umfassen lassen; in der Ferne von demselben ist ein Theil der Planeten so klein, daß sie ganz verschwinden.

Von hier aus sehen wir's erst recht, welch' furchtbare Raumverschwendung im Sonnensystem herrscht, selbst dort herrscht, wo es von dem Planeten durchwandert ist. Nimmt man nur die Planeten als belebt an, während der Raum, durch welchen sie wandern, der unbelebte, leere Theil der Welt ist, so nimmt das Leben in einem unendlichen großen Weltall nur einzelne äußerst kleine Punkte ein, die neben der Größe der Welt als die unscheinbarsten Dinge ganz und gar dem Auge verschwinden.

Indem wir nunmehr eine klarere Uebersicht dieser Raumverschwendung zu geben gedenken, wollen wir das ganze Sonnensystem einmal auf ein irdisches, mindestens den Berlinern sehr bekanntes Gebiet verlegen und zu diesem Zweck die unübersehbaren Fernen einmal auf ein solches Maß verkleinern, das Jedermann leicht übersichtlich finden muß.

XVII. Ein Sonnensystem im Kleinen.

Der Uebersichtlichkeit wegen wollen wir uns nun ein Sonnensystem im Kleinen machen und dabei zugleich die Größe der Sonne und der Planeten wie deren Entfernungen von einander in solchen Verhältnissen darstellen, wie sie für unsere Sinne am leichtesten faßlich sein werden.

Wir wollen auch ein recht bekanntes Lokal für unsere Aufstellung des Sonnensystems suchen, und da wir hierzu einen ziemlich langen Raum brauchen, so schlagen wir die Schloßbrücke in Berlin vor, wohin wir die Sonne placiren, während wir die Planeten der Reihe nach den Linden entlang Platz nehmen lassen.

Denken wir uns auf der Mitte der Schloßbrücke eine Kugel von zwei Fuß Durchmesser, die die Sonne vorstellen soll. Eine Kugel von dieser Größe ist in der Nähe betrachtet schon recht ansehnlich; ihr Umfang ist etwa dem eines Vorderrades einer Droschke gleich; eine solche Kugel vermag schon ein Mensch nicht zu umspannen. Dies also soll die Sonne vorstellen.

Wie groß müssen wir Merkur, den nächsten Planeten, machen, um ein richtiges Verhältniß herauszubekommen? Eine einfache Rechnung zeigt, daß wir unter diesen Umständen den Merkur nicht größer als ein Senfkörnchen machen dürfen.

Wer sich nun die Größe eines Senfkörnchens gegen die einer Kugel von 2 Fuß Durchmesser lebhaft vorstellen kann, der wird gestehen, daß sie für unser Auge in gar keinem schätzbaren Verhältniß zu einander stehen. Wo soll man solch' ein Körnchen hinlegen, damit es für unser Auge auch nur bemerkbar ist gegen die größere Kugel? — Ein Körnchen, das unter unserm Nagel hängen bleibt und eine

Kugel, die wir mit beiden Armen nicht umspannen können, lassen sich kaum gleichzeitig betrachten; wollte man auch das Körnchen, der bessern Beschaulichkeit wegen auf die Kugel selber legen, so würde es bei dem gewöhnlichen Ansehen so wenig beachtet werden, so wenig wir ein Sandkörnchen beachten, das an einem Wagenrade klebt.

Wo aber müssen wir das Senfkörnchen hinlegen, um unser kleines Sonnensystem dem wirklichen nach Verhältniß ähnlich zu machen?

Wir müssen zu diesem Zweck etwa zweiundachtzig Fuß nach den Linden zu abmessen und in solcher Entfernung von der größern Kugel legen wir das Senfkörnchen hin. Liegt nun die Kugel, welche die Sonne vorstellt, auf der Mitte der Schloßbrücke, so muß das Körnchen, welches Merkur darstellen soll, ungefähr zwischen dem Kommandantur-Gebäude und dem Zeughaus Platz nehmen.

Wollen wir nun auch den zweiten Planeten, Venus, an der passenden Stelle anbringen, so müssen wir zu seiner Darstellung schon eine Erbse wählen, und wenn wir diese in einer Entfernung von 140 Fuß von der Kugel ab hinlegen, so wird dies unserm Modell so ziemlich entsprechen. Unsere Erbse käme also ungefähr zwischen der neuen Wache und dem Opernhaus zu liegen.

So groß wir kleinen Menschen uns auch dünken, so klein sind wir bekanntlich gegen die Erdkugel und dennoch dürfen wir für unser Modell nur eine zweite Erbse wählen, um sie die Erde vorstellen zu lassen. Legen wir diese Erbse in einer Entfernung von 215 Fuß von der Kugel, also etwa zwischen Opernplatz und Universität nieder, so wird sie an dieser Stelle unserm Zwecke entsprechen.

Für den Planeten Mars können wir nur ein Kügelchen von halb so großem Durchmesser wie eine Erbse

brauchen und müssen dasselbe ungefähr an das Standbild Friedrichs des Großen niederlegen.

Nunmehr müssen wir zu achtunddreißig äußerst feinen Stäubchen, die man mit bloßem Auge kaum sehen kann, unsere Zuflucht nehmen, um die achtundzwanzig kleinen Planeten darzustellen, welche hinter Mars ihren Umlauf um die Sonne nehmen. Diese Stäubchen streuen wir ungefähr unter den Linden zwischen der Charlotten- und Friedrichsstraße hin, doch so, daß sie keineswegs sehr nahe bei einander liegen; wir würden vielmehr nicht allzuviel thun, wenn wir jedem der Stäubchen um einen Fuß entfernt vom andern seinen Platz anweisen.

Jetzt müssen wir uns für den größten Planeten, für Jupiter, eine passende Kugel suchen; sie ist gegen die andern schon sehr beträchtlich; im Verhältniß zu unserem Modell jedoch können wir für Jupiter höchstens einen Pfirsich brauchen und diesen müssen wir schon bis in die Nähe der Wilhelmsstraße tragen, um ihm dort seinen Platz in der Mitte der Lindenallee anzuweisen.

Hier müssen wir nunmehr nachsinnen, wie wir uns den Saturn darstellen, der bekanntlich eine Kugel ist, welche frei in einem flachen Ringe schwebt. Eine Kirsche wird uns leicht aus der Verlegenheit helfen, ihre Größe ist für unser Modell ungefähr passend und wenn wir zwei lange Stengel zu einem Ring verwenden, den wir irgend wie haltbar um die Kirsche legen, so können wir uns damit in die Nähe des Brandenburger Thores begeben, um daselbst für sie die passende Stelle ausfindig zu machen.

Für Uranus können wir eine recht kleine Haselnuß nehmen und wenn wir sie auf die Charlottenburger Chaussee in der Nähe des kleinen Sterns hinlegen, so dürfte sie dem Modell entsprechen. — Endlich brauchen wir für den erst im Jahre 1846 entdeckten Neptun eine Kugel von der

Größe einer Quitte und diese legen wir hinter der Kanal-Brücke in der Nähe Charlottenburgs auf die Chaussee nieder.

Dies ist ein ungefähr entsprechendes Modell für das Sonnensystem, wenn wir für die Sonne eine Kugel von zwei Fuß Durchmesser nehmen und wenn wir voraussetzen, daß sich sämmtliche Planeten einmal in einer Linie auf einer Seite der Sonne befinden, was freilich in Millionen Jahren kaum der Fall sein wird.

Und an diesem Modell, das wir auch in Bewegung setzen müssen, wollen wir versuchen das zu zeigen, was wir im Weltraum, seitwärts ab vom Sonnensystem schwebend, zu sehen bekommen.

XVIII. Wie das Modell stimmt.

Bevor wir unser Modell in Bewegung setzen, müssen wir uns eine kleine Bemerkung erlauben.

Was würde wohl Jemand dazu sagen, wenn er einen so weiten Raum, wie von der Schloßbrücke bis nach der Nähe von Charlottenburg mit nichts weiter besetzt sehen würde als mit unserer Kugel von zwei Fuß Durchmesser und all' den kleinen Körnchen und Kügelchen, die wir für unser Modell gebraucht haben? Gewiß, er würde vor Allem über die furchtbare Raumverschwendung erstaunt sein; und mit Recht würde er sich fragen, ob, wenn dies wirklich das Sonnensystem vorstellen soll, nicht noch viel tausendmal mehr Kügelchen derart Platz hätten, wo hier kaum vier Dutzend aufgestellt sind?

Wir glauben auch in der That, daß wenn man einem Menschen diese Kugel sammt den Körnchen und Kügelchen

gäbe, damit er sie nach seinem Geschmack und seinem Belieben placire, er ohne allen Zweifel ganz etwas Anderes daraus gemacht haben würde, und sind deshalb auch ernstlich der Ansicht, daß die Welt, das heißt das Sonnensystem ganz anders aussehen würde, wenn irgend ein Mensch bei seiner Entstehung etwas drein zu sprechen gehabt hätte.

Allein ebenso aufrichtig wollen wir's nur gestehen, daß wir nicht glauben, es würde irgend ein Menschenkind das Sonnensystem besser und, was die Hauptsache ist, dauernder eingerichtet haben.

Unserem Geschmack, das ist richtig, sagt das Sonnensystem durchaus nicht zu; aber nachdem wir wissen, daß es seine Tausende von Jahren schon gehalten hat, nachdem wir aus den Schlüssen der Naturforscher gelernt haben, daß es vielleicht Billionen von Jahren schon existirt und endlich gar, nachdem der scharfsinnigste der Astronomen, der französische Naturforscher Laplace den unumstößlichen Beweis geliefert hat, daß das Sonnensystem so solide eingerichtet ist, daß es nach Billionen und Billionen Jahren noch haltbar sein wird und daß eigentlich gar keine Zeit in Aussicht steht, wo es einmal zu Schanden geht, da bekommen wir einen Respekt vor dieser offenkundigen Weitläufigkeit und haben umsomehr Ursache, uns darüber zu beruhigen, weil wir's doch einmal nicht zu ändern im Stande sind.

Und weil dem so ist, wollen wir uns drein finden und an unserm Modell auch zugleich die Bewegungen der wirklichen Planeten betrachten.

Zu diesem Zweck wollen wir uns die Reihe all' der Kugeln und Kügelchen in ihren Entfernungen von einander recht lebhaft vorstellen und uns dabei alles Andere fortdenken. Wir nehmen also an, daß nicht nur die Schloßbrücke, sondern auch das Zeughaus, neue Wache, Linden

verschwinden, ja ganz Berlin, sammt Erdboden und Luft wollen wir uns fortzaubern, so daß nichts als leerer Raum da ist, worin eben nur die eine größere Kugel sammt den sechsundvierzig kleinern Kügelchen in den angegebenen Entfernungen existirt. Denken wir uns dies recht lebhaft, so haben wir in vollster Wahrheit ein Sonnensystemchen vor uns.

Denn im leeren Raum wird ganz unzweifelhaft die Masse der größern Kugel all' die andern, selbst die entfernteste anziehen. Sie würden sich also in gerader Richtung wirklich nach der großen Kugel hinbewegen. Nun brauchen wir nur jedem Kügelchen einen kleinen Stoß von unten zu versetzen, der dasselbe mit ungefähr gleicher Kraft, wie die der Anziehung aufwärts treibt, um sämmtliche Kügelchen in ewigen und unendlichen Kreisen um die große Kugel wandern zu sehen.

Das Senfkörnchen, das Merkur darstellt, wird wirklich in einem Kreis um die große Kugel gehen, und zwar in 88 Tagen, ganz so wie der wirkliche Planet Merkur um die Sonne; denn unsere Kugel von zwei Fuß Durchmesser wird, vorausgesetzt, daß sie aus dem Holz einer frisch gefällten Steineiche oder aus einem gleichschweren Stoff angefertigt ist, auf das Senfkörnchen, das 82 Fuß von ihr entfernt sich fortbewegt, gerade so wirken, wie die große mächtige Sonne auf den Planeten Merkur.

Der Kreis, den das Senfkörnchen beschreibt, wird, wenn wir uns die Richtung, in welcher es gelegen, merken, nach aufwärts gehen. Nach zweiundzwanzig Tagen wird es 82 Fuß hoch gerade oben über der Kugel schweben, sodann wird es sich auf der andern Seite nach abwärts wenden und nach neuen 22 Tagen wird es sich in gerader Linie auf der andern Seite der großen Kugel befinden. Nach wieder neuen 22 Tagen wird es nach unten

gegangen sein und sich unter der Kugel 82 Fuß von ihr entfernt bewegen, um nach neuen 22 Tagen wieder dort zu sein, wo wir ihm den kleinen Stoß versetzt haben; und ohne einen neuen Stoß zu erhalten, wird es den jetzt vollendeten Kreis wiederum zu durchlaufen anfangen und richtiger und pünktlicher als alle Uhrwerke der Welt seinen Rundlauf in der Ewigkeit vollführen. — Denn um eine Sonne und einen Planeten zu machen, dazu gehört, wenn man von vielen andern Dingen absieht, in der That nicht viel; und zwar braucht man ein Stück leeren Raum, ferner eine Gegend, wo eine andere Anziehungskraft nicht störend einwirkt und dazu eine größere Kugel und eine kleinere, und endlich giebt man der kleinern Kugel, die man entfernt von der großen hält, einen ganz leichten Schub, der sie seitwärts treibt und sie wird von selber schon durch die Anziehung der großen Kugel geleitet, im Kreise um dieselbe wandern.

Und wie das Senfkörnchen getreu dem Merkur in seiner Wanderung nachahmen wird, so wird die Erbse, welche Venus darstellt, nach einem leichten Stoß aufwärts wirklich die Bewegungen des Planeten Venus nachahmen. Die Erbse wird in 224 Tagen ihren Kreis um die Kugel machen. Sie wird ähnlich, wie wir dies beim Senfkörnchen gesehen, nach 56 Tagen oben über der Kugel soweit abstehen, soweit ab wie wir sie hingelegt hatten. Nach neuen 56 Tagen wird sie sich jenseits in gerader Linie mit der großen Kugel befinden; nach weitern 56 Tagen wird sie unter der großen Kugel stehen, um nach wiederum 56 Tagen an dem Punkt anzulangen, von wo sie ausging und um weiter einen gleichen Kreis in Ewigkeit herumzuwandern.

Wenn wir nun versichern, daß die zweite Erbse, welche die Erde darstellt, netto ein Jahr brauchen wird,

um ihren Kreis zu vollenden, daß ferner das kleine Kügelchen, welches Mars bedeuten soll, in 686 Tagen seinen Rundlauf machen wird, daß die feinen Stäubchen, welche die 38 kleinen Planeten vorstellen, in 13 bis 1700 Tagen, je nach ihrer Entfernung ihren Spaziergang machen, daß auch der Pfirsich in 11 Jahren, die Kirsche in 39, die kleine Haselnuß in 84 und die Quitte in 274 Jahren um die Kugel wandern werden, ganz sowie es Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun machen, so wird man gestehen, daß das Modell ganz gut stimmt.

XIX. Was wir zuweilen am Himmel sehen können.

Nehmen wir nun an, daß wir unser kleines Sonnensystem wirklich in Bewegung gesetzt und zwar daß wir zu gleicher Zeit dem Senfkörnchen, den beiden Erbsen, und den übrigen Kügelchen, Stäubchen u. s. w. den Stoß versetzt haben, der sie wandern läßt, so wird es sich bald zeigen, daß die Kügelchen, welche die Planeten vorstellen, nicht mehr in einer Linie und auch nicht gemeinsam stets auf einer Seite der großen Kugel verharren, wie wir dies vor Beginn der Bewegungen angenommen haben.

Vor Beginn der Bewegungen lag unsere künstliche Sonne auf der Schloßbrücke und sämmtliche künstlichen Planeten in einer Linie auf dem Wege nach Charlottenburg zu. Vierundvierzig Tage nach dem Beginn der Bewegung aber steht Merkur schon jenseits der Sonne, denn er hat seinen halben Rundlauf gemacht; Venus steht schon ein Stück über der Sonne; die Erde hat sich gleichfalls aus der Linie gehoben und um ein merkliches ihren Stand-

punkt verändert; auch bei den weiter stehenden Planeten war dies in den 44 Tagen der Fall, wenngleich ihre Orts-Veränderung unmerklicher wird, je weiter ab sie von der Sonne stehen. Denken wir uns nun, daß unser künstliches Sonnensystem auch nur ein paar Jahrhunderte Bestand hat und während dieser Zeit alle Planeten unbekümmert um einander ihre Bahn in den vorgeschriebenen Zeiten wandern, so wird es natürlich kommen, daß wenn wir zu irgend einer Zeit einmal nachsehen, wie es mit unserm Kunstwerk steht, wir finden werden, daß die Planeten sich auf allen Seiten in sehr verschiedenen Stellungen zur Sonne befinden, daß der eine rechts, der andere links, der eine seinen obersten, der andere seinen untersten Stand erreicht hat und mit einem Worte, alle sich so gruppirt haben, wie es die bisher verlaufene Zeit ihrer Bewegung mit sich bringt, ohne Rücksicht darauf, daß sie ehedem vor Beginn der Bewegung alle in einer Linie und nach einer Seite hin gestanden haben.

Da man aber den Lauf der Planeten kennt und ihn im Voraus berechnen kann, so kann man den Zeitpunkt sehr leicht angeben, wo drei oder auch vier beliebige Planeten einmal in einer geraden Linie stehen. Bei den Planeten, die der Sonne nahe sind, also einen schnelleren Umlauf um dieselbe haben, wird der Fall zwar öfter vorkommen, als bei den entfernten Planeten, die sich nur äußerst langsam bewegen; gleichwohl gehört es schon zu den größten Seltenheiten, wenn einmal die vier nächsten Planeten solch' eine Stellung haben, daß wenn man einen Strich von einem zum andern zieht, man eine gerade Linie hat.

Und weil dieser seltene Fall sich kürzlich, am 7. und 8. Februar des Jahres 1855, ereignete, und kurz nach Sonnenuntergang zu sehen war, darum haben wir — was

die Leser gewiß schon bemerkt haben werden — einen kleinen Abstecher von unserer eigentlichen Phantasie-Reise gemacht, um auf diese Erscheinung aufmerksam zu machen, die wir diesmal uns besehen müßten, wenn wir's überhaupt sehen wollten, denn eine zweite Erscheinung dieser Art erleben wir Alle sammt und sonders nicht mehr.

Vor Allem wollen wir das darstellen, was Mittwoch den 7. Februar und auch noch Donnerstag am 8. Februar 1855 kurz nach Sonnenuntergang ungefähr nach 5 Uhr Abends am Himmel zu sehen war. Wenn man an den genannten Tagen dem Sonnenuntergang das Gesicht zugewendet und in der Abendröthe etwas links über den Punkt, wo die Sonne untergegangen ist, hinblickte, so sah man drei Sterne sehr dicht nebeneinander; zwei derselben waren schwächer zu sehen und nur der dritte konnte selbst von schwachen Augen deutlich erblickt werden. Alle drei sind Planeten, die eigentlich um die Sonne laufen und die in Wahrheit weit ab von einander standen; nur dadurch, daß die Erde, welche ja auch ein Planet ist, gerade in diesen Tagen bei ihrem Rundlauf um die Sonne so stand, daß alle vier Planeten in fast einer geraden Linie waren, nur dadurch erblickten wir jene drei Sterne, die tief hinter einander stehen, neben einander. Der helle Stern war Venus, von den kleinern Sternen war der weiße der Planet Merkur, der röthliche der Planet Mars. In dieser Stellung, wie wir sie in der bezeichneten Stunde sahen, war Merkur uns am nächsten von allen; gleichwol ist er noch an 24 Millionen Meilen von uns entfernt. Er befand sich eigentlich noch jenseits der Sonne; aber auf der Reise nach dieser Seite, wo die Erde zur Zeit wanderte. Wir sahen ihn eigentlich emporsteigen im Bogen über der Sonne, um sich nach diesseits her zu begeben.

Mit Venus ging es ebenso; aber dieser Planet war nur noch entfernter von uns; er stand zur Zeit an 30 Millionen Meilen von uns ab. Er kam ebenfalls von der ganz gleichen Reise her, nämlich von jenseits der Sonne, um im Kreise über ihr sich nach der Seite zu begeben, wo sich die Erde befand. Der Planet Mars stand noch ein tüchtiges Stück hinter Venus, an 50 Millionen Meilen von uns entfernt. Er kam gleichfalls auf seiner Reise um die Sonne von jenseits her, um nach dieser Seite zu gehen, wo sich augenblicklich die Erde befand; aber da dieser Planet noch entfernter von der Sonne ist als die Erde, kann er in seinem Rundlauf niemals die Erde einholen; denn die Erde steht nicht still, sondern macht unbekümmert ihren Rundlauf um die Sonne, als ob gar kein anderer Planet da wäre. — Daß wir also diese drei Sterne dicht nebeneinander sahen, hatte nur seinen Grund in einem seltenen Zusammentreffen, daß vier Planeten in ihrem von einander unabhängigen Rundlauf einmal so standen, daß ein Strich von einem zum andern gezogen, eine gerade Linie bildete, an deren einem Ende wir uns auf der Erde befanden. — —

Aber nun soll uns weiter keine Professoren-Weisheit wieder von unserer Phantasie-Reise abhalten und frisch auf mit einem Sprung wollen wir die Gelegenheit benutzen und in einem Strich nach Mars hin zusegeln, wo am Ende der geraden Linie ein gleiches, aber schöneres Schauspiel unserer wartet.

XX. Auf dem Mars.

Wir machen einen Ausflug nach dem Planeten Mars und müssen uns sputen, zur rechten Zeit da anzukommen,

denn es wartet unser dort ein astronomisches Schauspiel, das wir zwar auf Erden genießen, wenn ein wolkenloser Himmel es zu sehen gestattet, das aber deshalb prachtvoller als das unserige ist, weil Venus und Merkur gerade jetzt dem Mars weit näher sind als der Erde, wo die vier Planeten in einer nahezu geraden Linie stehen, und weil die Erde zwar vom Mars soweit absteht, wie Mars von der Erde; aber dennoch einen schönern Anblick darbietet, indem die Erdkugel um eine ganze Portion größer und also auch besser zu sehen ist als die Marskugel von der Erde aus.

Nur einen wesentlichen Unterschied nehmen wir hierbei wahr. Während man auf Erden dieses Schauspiel der drei zusammentretenden Planeten am Abend nach Sonnenuntergang genießt, genießt man es auf Mars zwar netto in demselben Moment, aber in der Morgenstunde vor Sonnenaufgang. Vom Mars aus nach der Erde sehend erblicken wir Venus in ihrer jetzigen Stellung weit leuchtender als glanzvollen Morgenstern; ihr dicht zur Seite steht Merkur, zwar schwächer glänzend, aber doch heller als für die Beobachter auf der Erde und neben diesen erblickt man vom Mars aus auch die Erde und noch als kleine Beilage gar nicht fern von ihr den Mond als feinen leuchtenden Punkt, der in der Morgenröthe noch aufzufinden ist.

Und nun da wir einmal auf dem Mars sind, wollen wir uns auch umsehen, ob wir etwas Neues auf ihm entdecken.

Vor Allem können wir versichern, daß es sich auf Mars äußerst leicht lebt. Die Masse des Mars ist an achtmal geringer und die ganze Kugel hat nur einen etwa halb so großen Durchmesser als die Erde. Nun aber wissen wir schon, daß die Anziehungskraft der Planeten

schwächer ist, wenn die Masse derselben geringer ist und somit ist die Anziehungskraft des Mars auch achtmal geringer als die der Erde; allein wir wissen zugleich, daß die Anziehungskraft an der Oberfläche eines Planeten viermal stärker ist, wenn diese Oberfläche nur halb soweit entfernt ist vom Mittelpunkt der Planetenkugel als die der Erde von ihrem Mittelpunkt. Demnach ist es ausgemacht, daß die Anziehungskraft des Mars auf seiner Oberfläche wegen seiner geringen Masse achtmal schwächer ist als die der Erde, aber wegen der Kleinheit der Kugel viermal kräftiger wirkt; es läßt sich also leicht einsehen, daß alle Dinge auf der Oberfläche des Mars nur halb so in's Gewicht fallen wie auf dem Erdenrund.

Wir können daher versichern, daß ein Tanz auf Mars mit halb so großer Leichtigkeit ausgeführt werden kann als auf Erden. Mit derselben Kraftanstrengung, mit welcher man auf Erden eine Elle hoch springt, springt man auf Mars zwei Ellen in die Höhe; und machen wir des Spaßes halber solchen Sprung, so schweben wir noch einmal so langsam wieder zum Boden und thun uns, selbst wenn wir fallen, nur halb so weh wie auf Erden.

Blicken wir vom Mars nach der Sonne, so finden wir, daß sie um ein volles Drittel kleiner im Durchmesser ist; ihr Licht und die von ihr ausgehende Wärme ist um die Hälfte geringer als auf Erden. Dabei fehlt es nicht an Wolken, an Regen und Schnee auf diesem Planeten, ja an der Winterseite des Mars — und er gleicht in dieser Beziehung so ziemlich der Erde, daß auf Mars ebenfalls an einem Pol Winter, wenn am andern Sommer ist, — finden wir Eismassen angehäuft, die des kommenden Sommers harren müssen, um theilweise abzuschmelzen.

Der Tag auf Mars ist nur um eine halbe Stunde größer als auf Erden. Seine Umdrehungszeit beträgt 24

Stunden und 37 Minuten; aber sein Jahr, sein Umlauf um die Sonne dauert fast noch einmal so lange wie das der Erde. Mars geht 686 Tage, um seine Bahn rings um die Sonne zu vollenden und da diese Bahn stark von einem Kreise abweicht und nicht unbeträchtlich länglich ist, so kommt er bei seinem Umlauf der Sonne einmal bedeutend näher als an der andern Seite.

Gar zu gern möchten wir unsern Reiseberícht auch auf die Merkwürdigkeiten der Pflanzen- und Thierwelt oder gar des Menschengeschlechts auf Mars ausdehnen; allein, wenn wir wahr sein sollen, so müssen wir gestehen, daß wir hiervon nicht mehr wissen als die Naturforscher, die unsere Reise nicht mitgemacht haben. — Nur soviel dürfen wir sagen, daß, wenn irgend ein Planet mit Pflanzen ähnlich den unsern und mit Thieren und Menschen unserer Gattung belebt ist, dies beim Mars am ehesten der Fall sein kann.

Luft, Wolken, Regen, Schnee und Eis, die Mars in Wirklichkeit besitzt, deuten darauf hin, daß die Witterungs-Verhältnisse auf Mars von den unsern nicht allzusehr abweichen. Zwar ist auf ihm die Erwärmung und Beleuchtung durch die Sonne nur halb so bedeutend wie auf Erden; allein wir haben auf Erden Gegenden genug, wo Sonnenwärme und Sonnenlicht in ebenso geringem Grade herrschen und finden diese doch von Pflanzen, Thieren und Menschen belebt. Die Tageslänge ist der unsern sehr gleich und Abwechslung von Tag und Nacht nur in unwesentlichem Grade von der irdischen verschieden. Nur die Schwere ist um die Hälfte geringer und wenn wir hieraus den Schluß ziehen sollen, daß Pflanze, Thier und Mensch an Wachsthum und Muskel-Stärke stets so eingerichtet sind, daß sie in einem gewissen Verhältniß zur Anziehungskraft ihres Planeten stehen, so haben wir nur

das Recht anzunehmen, daß die Geschöpfe auf Mars wol nur halb so groß und halb so stark als unsere sein werden.

Aber dafür, daß wir vom Mars-Rund und was auf ihm lebt und athmet, nicht viel sagen können, wollen wir versichern, daß der Himmel des Mars in wesentlichen Beziehungen Interessantes darbietet, und das besteht darin, daß man auf dem Mars längst alle kleinen Planeten entdeckt hat, die erst auf Erden in diesem Jahrhundert entdeckt wurden und daß der Jupiter, der schon bei uns so schön leuchtet, auf dem Mars eine wahre Zierde des Himmels und für Verliebte ganz so ein Gegenstand der Schwärmerei ist, wie wir für den schönen Abendstern schwärmen, der den Liebesnamen Venus führt.

XXI. Die kleinen Planeten.

Vom Mars aus führt uns unser Weg nach einer Gegend des Weltraums, die man noch vor wenigen Jahrzehnten für den Schauplatz einer einstmaligen stattgehabten entsetzlichen Zerstörung ausgab, die aber, wie wir uns überzeugen werden, ganz unschuldig zu ihrem üblen Ruf gekommen ist.

Wir nahen uns nämlich der Weltgegend, wo die achtunddreißig kleinen Planeten sich um die Sonne bewegen. Dieser Raum wurde noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts für vollkommen leer gehalten, weil man diese kleinen Wanderer noch nicht entdeckt hatte, vielmehr meinte, daß zwischen Mars und Jupiter kein weiterer Planet vorhanden sei.

Gleichwohl fiel diese Lücke den Astronomen des vorigen Jahrhunderts sehr auf. Der Abstand Merkurs von der

Sonne beträgt 8 Millionen Meilen; hierauf folgt Venus, deren Entfernung kaum noch einmal so groß ist, da sie nur 15 Millionen Meilen beträgt. Die Erde ist 20 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, ihre Bahn ist also von der der Venus nicht einmal soweit abliegend, wie die von Venus und Merkur. Mars, der in 32 Millionen Meilen Entfernung seinen Lauf um die Sonne nimmt, steht von der Erde wiederum nur um einen kleinen Theil seiner Entfernung von der Sonne ab. Nun aber folgte nach den Wahrnehmungen der älteren Astronomen, welche die kleinen Planeten nicht kannten, sofort Jupiter als der nächste Planet — hinter Mars. Jupiter aber ist 108 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, das heißt, seine Entfernung von der Sonne übertrifft die des Mars um mehr als dreimal. — Eine solche Raumverschwendung im Weltgebäude, wo zwar keine Raumersparniß existirt, erschien auch den Astronomen des vorigen Jahrhunderts zu auffallend, und es sprachen einige von ihnen die Vermuthung aus, daß der große Raum zwischen Mars und Jupiter wohl auch ursprünglich von einem Planeten bevölkert gewesen sein möge, der aber durch irgend einen Umstand zerstört worden sei.

So überaus kühn diese von dem berliner Astronom Bode sehr ernst ausgesprochene Ansicht auch erschien, so ungemein schnell neigte man sich dieser Ansicht zu, als am 1. Januar 1801 ein kleiner Planet entdeckt wurde, dessen Bahn zwischen Mars und Jupiter sich befindet; und als man einige Jahre darauf noch drei andere kleine Planeten entdeckte, die alle in jener längst aufgefallenen Lücke ihren Rundlauf um die Sonne machen. Es galt nun für ausgemacht, daß an dieser Stelle einmal ein ordentlicher Planet existirt habe, daß aber derselbe durch irgend eine Ursache zersprengt und in einzelne Stücke zerbrochen worden

sei, die nun als Trümmer einer Welt um die Sonne wandern.

Es ist kaum glaublich, wie sehr dieser Gedanke eines zerstörten Planeten Eingang fand unter den Astronomen, und unter den Naturforschern überhaupt! Nicht nur wurden die Möglichkeiten aufgeführt, die dieses Zerspringen veranlaßt haben könnten, sondern die Frage, ob unserer Erde einmal ein solches Schicksal bevorstehe, fand ernste und andauernde Behandlung. Das mildeste, das man als Ursache dieser Zerstörung eines Planeten auffand, war der Zusammenstoß desselben mit einem Kometen, ein Zusammenstoß, der freilich nur möglich wäre, wenn Komet und Planet sich einmal in ganz genauer gerader Linie aufeinanderzu bewegen, und bei dem vorausgesetzt werden muß, daß der Komet eine feste kompakte Masse ist, gewaltig genug, um solche Wirkung hervorzubringen. Allein beide Annahmen haben keinen innern Grund. Das Zusammenstoßen in ganz gerader Linie gehört fast zu den Unmöglichkeiten im Weltraum, wo sich alle Himmelskörper in krummen Linien bewegen und schon in weiter Ferne auf ihren Lauf einen Einfluß ausüben. Zudem ist es Thatsache, daß die Kometen nur aus einer äußerst losen, nicht einmal unserer Luft an Dichtigkeit gleichen Masse bestehen und als solche keinem Planeten einen derartigen Schaden zufügen können, wie es denn erwiesen ist, daß ein Komet im Jahre 1770 und bald darauf noch einmal im Jahre 1779 mitten zwischen Jupiter und seinen vier Monden hindurchging, ohne die allermindeste Zerstörung daselbst anzurichten oder auch nur auf den Lauf dieser Monde einen Einfluß ausgeübt zu haben.

Es blieb also nichts übrig als ein so gewaltiges Erdbeben oder richtiger Planet-Beben als den Grund der Zersprengung jener Planeten anzunehmen, dessen einzelne

Stücke wir jetzt zu sehen bekämen. Allein auch diese Ansicht ist abenteuerlich und sogar naturwissenschaftlich falsch; denn neuere Untersuchungen über die Wärme haben den Beweis geliefert, daß diese niemals eine solche und in keinem Fall eine größere Kraft ausüben kann, wie die, welche zur Erzeugung derselben nothwendig gewesen ist. Rührt nun die innere Wärme der Planeten von der Zusammenziehung und Verdichtung derselben her, so ist es rein unmöglich, daß dieselbe Wärme wiederum den ganzen Planeten zersprengen könne. —

XXII. Die Bahnen der kleinen Rundläufer.

Es ist nicht leicht, sich einen sichern Standort im Weltraum zur ungestörten Betrachtung der kleinen Planeten zu verschaffen; denn in Wahrheit kennt man den Lauf der meisten doch noch sehr unvollkommen und man ist außerdem nicht sicher, daß nicht noch sehr viel kleine ungekannte Planeten in dieser Himmelsgegend existiren, und kann darum nicht dafür einstehen, daß man nicht von irgend einem, der bisher noch nicht entdeckt ist, in sehr unhöflicher Weise angerannt wird. Gleichwohl hoffen wir, daß wir auf dem Punkt am sichersten sein werden, wo die kleinen Planeten in ihrem Rundlauf um die Sonne zugleich dem Planeten Jupiter, ihrem Nachbar am nächsten kommen, denn wenn wir auch das Ungemach hätten, gerade in der ordentlichen Bahn eines solchen Wanderers Platz genommen zu haben, so würde er dennoch nicht auf uns zukommen, sondern durch die Anziehung Jupiters abgelenkt ein recht gründliches Stück uns vom Leibe bleiben.

Aber gerade dieser Umstand, daß nämlich diese kleinen

Planeten, — welche wahrscheinlich in sehr, sehr großer Zahl existiren, von denen wir nur die größten, 38 bisher, von der Erde aus zu sehen vermochten, — der Umstand, daß diese Dingerchen kranzartig um die Sonne wandern, daß aber jeder von ihnen, wenn er nach der Gegend kommt, wo Jupiter ihm am nächsten ist, von diesem angezogen und abgelenkt wird von seiner Bahn, — gerade dieser Umstand wird es begreiflich machen, daß der Lauf der kleinen Planeten in nicht geringe Verwirrung kommen und es nicht wenig Schwierigkeiten bieten muß, jedem von ihnen die Marschroute genau vorzuschreiben.

Die Bahnen der kleinen Planeten zeigen auch in Wahrheit Abweichungen von denen der anderen Planeten, die nicht unbeträchtlich sind. Mehrere derselben haben statt eines runden einen sehr in die Länge gezogenen Rundlauf, einige gehen statt immer in der Ebene der andern Planeten zu bleiben, beträchtlich nach Norden und Süden aus, so daß ihre Bahnen sich schon ganz bedeutend mit den Bahn-Ebenen der andern Planeten kreuzen; aber in diesem Lauf erleiden sie nicht nur von der Masse Jupiters allein, sondern auch durch gegenseitige Einwirkung auf einander Störungen, die so wesentlich sind, daß sie selbst beim besten Willen von der Welt nicht in gar zu geordnetem Zustand bleiben könnten.

Und so wollen wir denn diese kleinen Rundläufer im Parademarsch uns vorbeipassiren lassen und nur gelegentlich einige Bemerkungen an dieselben knüpfen. Vor Allem müssen wir sagen, daß diejenigen sich sehr irren, welche sich die Vorstellung machen, daß wir wirklich 38 Planetchen als eine gemeinschaftliche Reisegesellschaft wahrnehmen. Die Reise dieser Himmelskörper geht durchweg vereinzelt. Wenn der eine uns vorüberzieht seines Weges, müssen wir bald längere, bald kürzere Zeit warten, um einen zweiten

auf ähnlichem Marsch zu sehen. Da aber die der Sonne entfernteren langsamer im Rundlauf sind als die nahen, so kommt es freilich oft genug vor, daß man zwei kleine Planeten für eine kurze Zeit wie in gemeinschaftlicher Reise erblickt; allein wenn sie sich auch in solchen Fällen gegenseitig anziehen und ein wenig einander nähern, so hört doch dies bald auf, weil der der Sonne nähere Planet immer bei seinem schnellern Lauf verharrt, aus dem er sich nur sehr wenig von seinem Kollegen stören läßt und demnach voreilt in der Bahn, und dem entferntern Mitläufer die Sorge überläßt, wie er mit seiner Bahn allein fertig wird.

Freilich giebt es einige Punkte im Weltraum, wo scheinbar einzelne Bahnen der kleinen Planeten sich näher aneinander befinden als sonst wo, und ein solcher Punkt ist ungefähr die Gegend am Himmel, wo wir im August die Sonne sehen, also eine Gegend etwa im Sternbild der Jungfrau. Hier in dieser Himmelsgegend, die von den Astronomen eine Zeitlang fleißiger beobachtet wurde als eine andere, hat man auch einige Wanderer unserer Sorte ertappt; allein man darf sich nicht vorstellen, als ob dies der geeignete Ort ist, wo sich die kleinen Planeten wirklich ein Rendezvous geben, sondern darf in dieser Gegend nur die Stelle suchen, wo sich mehrere Bahnen der kleinen Planeten kreuzen und deshalb einem Auflauern der Astronomen einigen Erfolg versprechen.

Wie mag sich's wohl auf solch' kleinem Planeten leben? — Hierauf wissen wir freilich nur sehr wenig zu antworten, denn man kennt bisher noch sehr wenig die Masse eines kleinen Planeten und selbst ihr Durchmesser ist noch sehr unbestimmbar. Nach ungefährer Schätzung muß es dort ein ungemein leichtes Dasein geben, denn ein Pfund wiegt dort wol nicht viel mehr als ein Loth;

ein Mensch fühlte sich daselbst etwa 30mal leichter in seinen Bewegungen als hier. Ein recht starker Frosch würde dort berghohe Sprünge ausführen, eine muskelstarke Tänzerin würde sich bei einem Ballet bis in den dritten Rang hinauf wirbeln und ein Ballschläger würde bei einem kräftigen Schlag seinen Ball ganz aus dem Bereich des Planeten hinauswerfen.

Nicht gar fern von diesen Rundläufern aber entdecken wir zwei neue Himmelskörper, die interessanterer Natur sind, und diese müssen wir uns näher betrachten.

XXIII. Zwei eigenthümliche Kometen.

Die zwei eigenthümlichen Himmelskörper, welche wir jetzt in's Auge fassen wollen, gehören nicht den Planeten an, sondern sind Gäste, die sich eigentlich ganz unberufen eingedrängt haben in die Bahnen der Planeten und die, wie wir sehen werden, Ursache haben, sich zu hüten, daß sie nicht einem Planeten größerer Sorte einmal begegnen.

Um es mit Einem Worte zu sagen, wir verstehen unter den zwei fremdartigen Gästen zwei kleine Kometen, welche ganz kuriose Umläufe um die Sonne machen, wie das den Kometen überhaupt eigen zu sein scheint. Der eine dieser Kometen, der unter dem Namen der Encke'sche Komet bekannt ist, — weil sein Lauf von Encke, dem Direktor der berliner Sternwarte, berechnet worden — geht in einem so länglichen Kreis um die Sonne, daß er der Sonne bis auf 6 Millionen Meilen nahe kommt, ihr also näher steht als der ihr nächste Planet Merkur; aber wenn dies geschehen ist, läuft der Komet in seiner Bahn wieder davon und entfernt sich von der Sonne, bis er seine

größte Entfernung, 80 Millionen Meilen von derselben, erreicht hat. — Man sieht, daß der Rundlauf dieses Kometen so in die Länge gezogen ist, daß seine Bahn die Bahnen aller Planeten, die wir bisher betrachtet haben, durchkreuzt und daß dieser Komet den Vortheil genießt, bald der Sonne näher zu sein als irgend ein Planet, und bald sich von ihr mehr zu entfernen als irgend einer der 38 kleinen Planeten. — Diesen Rundlauf macht er in drei Jahren und hundertfünfzehn Tagen, und zwar geht er in der Hälfte der Zeit die halbe Reise von seiner Sonnenferne bis zur Sonnennähe in immer zunehmender Geschwindigkeit; in der Sonnennähe hat er die größte Geschwindigkeit erreicht und macht nun, daß er davon kommt und zwar mit abnehmender Geschwindigkeit, so daß er in der andern halben Umlaufszeit die andere Hälfte seiner Reise vollendet und in seiner Sonnenferne mit seiner kleinsten Geschwindigkeit ankommt, um sofort wieder seinen Rundlauf auf's neue zu beginnen.

Der zweite Komet, der gleichfalls so kühn ist, seine Bahn unter die der Planeten zu verlegen, ist unter dem Namen der Biela'sche bekannt, weil er von Biela, einem östreichischen Offizier, im Jahre 1826 entdeckt und auch berechnet worden ist. Er läuft in sechs Jahren und neun Monaten um die Sonne und zwar ebenfalls nach Kometen-Art in einem sehr länglichen Rundlauf, wobei er einmal der Sonne auf 18 Millionen Meilen nahe kommt und nach seinem halben Umlauf ihr wieder auf 120 Millionen Meilen entfernt ist. Dieser Komet, der in der mittlern Entfernung auch in der Gegend ist, wo die kleinen Planeten hausen, unterscheidet sich von dem Encke'schen Kometen dadurch, daß er etwa nur bis über die Erd-Bahn streift, wenn er der Sonne sich nähert, während der Encke'sche sogar bis über Merkurs Bahn hin der Sonne nahe tritt. —

Beide Kometen aber haben insofern Aehnlichkeit, daß sie erstens gar niemals aus dem Bereich der Planeten-Bahnen hinauskommen, daß sie ferner eine Umlaufszeit haben, die weit kleiner ist als die meisten der sonst bekannten Kometen; zudem wandern sie in gleicher Richtung mit den Planeten, das heißt, wie diese, stets von Westen nach Osten, und endlich gehen sie zwar ein wenig quer durch die Bahnen und weichen beide etwas im Lauf nach Norden und Süden aus; aber doch nicht so wie manche andere Kometen, die in allen möglichen Richtungen ihren Lauf um die Sonne nehmen.

Zwei Umstände aber sind es, die diese Himmelskörper ganz besonders vor allen bisher bekannten auszeichnen, denn sie bieten Erscheinungen dar, die ganz eigenthümlich und einzig in ihrer Art sind.

Der Encke'sche Komet zeigt etwas, was sich bei keinem Himmelskörper sonst zeigt. Seine Umlaufszeit um die Sonne wird immer kürzer. Die Rechnung zeigt, daß dieser Komet in einer Art länglicher Spiral-Linie um die Sonne geht und dadurch der Sonne immer nach und nach näher kommt. Bei jedem Umlauf nimmt seine Sonnennähe zu und es unterliegt keinem Zweifel, daß er einmal, wenngleich erst nach vielen Jahrtausenden in die Sonne hineinlaufen und dann sich nicht mehr von ihr wird losmachen können. Die einzige Erklärung dieses merkwürdigen Umstandes kann nur darin gefunden werden, daß man annimmt, es sei der Weltraum nicht völlig leer, sondern mit einem äußerst feinen gasartigen Stoff erfüllt, den man Aether nennt. Obgleich man diesen Aether nirgend spürt oder sieht, so zweifelt man doch nicht mehr an seiner Existenz, seitdem es sich durch Rechnungen und Versuche ergeben hat, daß das Licht der Sonne und der Gestirne überhaupt nur dadurch bis zu uns dringt, daß die leuch-

tenden Gestirne diesen Aether in Schwingungen versetzen und diese Schwingungen mit ungeheuerer Geschwindigkeit sich nach allen Richtungen hin verbreiten. Der Aether aber, so fein er ist und so wenig Widerstand er dem Lauf der andern Himmelskörper bereitet, genügt doch dem Fortschreiten des Encke'schen Kometen, der von äußerst loser Masse ist, hinderlich zu sein, und so überwiegt denn bei ihm die Anziehungskraft der Sonne derart, daß er nach und nach ihr unterliegen und in die Sonne hineinlaufen muß.

Eine noch auffallendere einzig dastehende Erscheinung bietet der Biela'sche Komet dar, die man sich bisher noch gar nicht hat erklären können. Dieser Komet sieht wie ein kugelförmiger Nebel aus, in dessen Vorderseite ein hellerer festerer Kern vorhanden ist. — Schon im Jahre 1847 bemerkte man an diesem Kern, daß er sich zu spalten scheine, als wollte der Komet sich in zwei Kometen theilen; allein man achtete auf diese Beobachtung nicht viel. Als er aber 1852 wieder sichtbar ward, da sah man, daß er wirklich dies unerklärliche Kunststück, das der allgemeinen Eigenschaft der Anziehung schnurstracks widerspricht, vollzogen hat, denn er war wirklich jetzt als Doppel-Komet zu sehen, der aus zwei Kernen und zwei getrennten Hüllen bestehend seinen Lauf ruhig fortsetzt. —

Man sieht, es giebt auch manche Kuriositäten am Himmel!

XXIV. Ein wenig Kometen-Furcht.

Indem wir das Gebiet verlassen, wo die kleinen Planeten ihren Rundlauf machen, wollen wir noch einen Blick

auf den letzterwähnten Biela'schen Kometen werfen, der in ganz unbegreiflicher Weise entzweigegangen ist und es nur sagen, daß es ihm schon Recht geschehen, da er vor etwa zwanzig Jahren so kühn war, der Menschheit einigen Schreck einzujagen.

Die Sache war nämlich folgende. Dieser Komet geht wie bereits gesagt in 6¾ Jahren um die Sonne und ist in seiner Sonnennähe nur noch 19 Millionen Meilen von derselben entfernt. Nun ist die Erde überhaupt nur 20 Millionen Meilen entfernt von der Sonne; wenn demnach dieser Komet auf der Reise zu seiner Sonnennähe soweit gekommen ist, daß er nur noch eine Million Meilen zu machen oder auf der Rückreise von daselbst eine Million Meilen zurückgelegt hat, ist er ebensoweit entfernt von der Sonne wie die Erde. Geschieht nun dies so, daß der Komet einmal auf der einen Seite der Sonne zwanzig Millionen Meilen von ihr entfernt ist, während die Erde ebensoweit entfernt auf der andern Seite der Sonne ihren Spaziergang macht, so hat das begreiflicherweise nichts zu sagen, weil dann die beiden Himmelskörper netto 40 Millionen Meilen von einander getrennt sind. Allein im Lauf der Zeit kann sich's doch ereignen, daß der Komet gerade der Erde über den Weg läuft oder was noch kurioser wäre, gegen die Erde anrennt und das klingt denn doch etwas bedenklich.

Die Astronomen haben deshalb gleich nach der Entdeckung dieses Kometen den Punkt und die Zeit zu bestimmen gesucht, wo dergleichen geschehen kann und bei dieser Gelegenheit ergab es sich durch die Rechnung, daß der Komet am 29. Oktober 1832 nur etwa 1500 Meilen von der Erdbahn entfernt sein wird. — Kaum wurde dies im Publikum bekannt, als sich auch bereits eine ungemeine Furcht vor einem nahen Weltuntergang der Gemüther

bemächtigte. Die Menschheit hat für ihre Thorheiten ein gar zu kurzes Gedächtniß; haben wir es doch gegenwärtig fast schon vergessen, welche Narrheit in der Tischrücker-Zeit spielte; die Furcht vor dem Weltuntergang im Jahre 1832 war nicht minder Mode und hat unter den sogenannten höhern wie niedern Kreisen der Gesellschaft ihre gläubigen, halbgläubigen und ungläubigen Anhänger gehabt.

Vergeblich machten die Naturforscher zur Entkräftung des Irrthums darauf aufmerksam, daß zwar der Komet nur 1500 Meilen von der Erdbahn entfernt sein wird, aber die Erdbahn ist ja nicht Erde selber, die Erdbahn sei vielmehr an sich gar nichts; ebensowenig ein Ding, wie etwa der Weg, den ein geworfener Stein zurücklegt. Die Erde selber aber werde am 29. Oktober 1832 noch über 13 Millionen Meilen zu laufen haben, bevor sie an die Stelle komme, wo an diesem Tage der Komet stehen werde, und inzwischen sei der Komet wieder so zu sagen über alle Berge.

Es war vergeblich; die Furchtsamen ließen sich's nicht ausreden, bis die Zeit selbst sie von ihrer Furcht geheilt hat. Die Welt ging bekanntlich nicht unter und die Menschen vergaßen ihre Thorheit, um sich gelegentlich andere Thorheiten in den Kopf setzen zu können.

Wie aber steht's denn wirklich mit diesem Kometen? Kann er nicht einmal in der That an einem und demselben Punkt mit der Erde zugleich eintreffen? Wie wird es dann ihm und der Erde ergehen?

Die Astronomen haben berechnet, daß dies wirklich der Fall sein kann, wenn der Komet einmal gegen Ende des Monats Dezember in seine Sonnennähe kommt. Dies wird nun erst in 78 Jahren, und zwar um Weihnachten des Jahres 1933 eintreffen und wenn dann unsern Enkeln nicht die schönste Weihnachtsbescheerung zu Theil wird, so

wird der Komet erst über 260 Jahre und zwar im Jahre 2115 netto am zweiten Weihnachtsfeiertag die Erde anrennen und bei dieser Gelegenheit zeigen was er kann.

Inzwischen dürfen wir uns deshalb keine grauen Haare wachsen lassen; denn wie bereits gemeldet, ist der Komet wirklich entzweigegangen und wenn wir auch nicht die leiseste Spur einer Erklärung für diese höchst kuriose all' unserer Einsicht spottenden Thatsache anzugeben wissen, so steht doch soviel fest, daß es mit diesem Kometen eine ganz eigene Bewandtniß haben muß und auf seine ganze Existenz eben nicht viel zu rechnen ist.

Wen dieser Zweifel nicht beruhigt, dem wollen wir noch Folgendes sagen.

Alle Rechnungen und Beobachtungen stimmen darin überein, daß unser ganzes Planetensystem für die äußerste, ja die unendliche Dauer eingerichtet ist. Nicht umsonst findet jene große Raumverschwendung im Sonnensystem statt, die wir bereits erwähnt haben; würde dasselbe sparsamer im Raum angelegt, würden die Planeten nicht durch so weite Räume voneinander getrennt sein, so würde unfehlbar die gegenseitige Anziehung derselben eine unmäßige Störung des Laufs derselben, ja sogar einen Untergang einzelner herbeiführen. Ist dies aber richtig und darf man von einer entschiedenen Absicht der Dauerhaftigkeit beim Bau des Planetensystems sprechen, so wird es sicherlich einem solchen räthselhaften Burschen, wie der Biela'sche Komet ist, nicht gelingen, diese Harmonie zu stören.

Ueberhaupt hat man jetzt, wo man den Gedanken aufgegeben, daß die kleinen Planeten die Scherben eines zersprengten größeren Planeten sind, gar keine Ursache an irgend eine plötzliche gewaltsame Zerstörung eines Himmelskörpers zu glauben; und gerade der entzweigegangene Biela'sche Komet, der scheinbar dafür spricht, daß ein Him=

melskörper eine zerstörende Veränderung erleiden kann, gerade dieser Komet hat durch sein langsames Auseinandergehen den Beweis geliefert, daß nichts in dem Weltraum plötzlich und stoßweise geschieht, sondern regelmäßig und nach Gesetzen, die wir freilich oft nicht so schnell begreifen, aber die sicherlich in der Quelle alles Daseins ihren Grund haben, die auch die Quelle alles Menschen-Daseins ist. —

Mit Einem Wort: es giebt nicht blos in den Religionen, sondern auch in den Naturwissenschaften viel Aberglauben und die Kometen-Furcht gehört zu dieser Gattung der Menschenthorheiten, die wir von uns abthun müssen.

XXV. Jupiter: der gewichtigste der Planeten.

Nunmehr müssen wir unsere Reise weiter ausdehnen, um zu Jupiter zu gelangen, der so eigentlich den ersten Rang unter den Planeten einnimmt.

Um eine Kugel wie die des Jupiter herzustellen, müßte man 1330 Kugeln so groß wie die Erde zu einer einzigen Kugel zusammenballen und das ist keine Kleinigkeit. Da aber Jupiter nicht kompakt wie die Erde, sondern aus einem Stoff zusammengesetzt ist, der etwa viermal loser ist als der Stoff unserer Erde, so wird es nur 340 Erdkugeln bedürfen, um die Kugel Jupiters aufzuwiegen; das heißt: wenn Jupiter in einer Schale einer Wage läge, so würden 340 Erdkugeln in die andere Schale gelegt ausreichen, um ihm das Gleichgewicht zu halten.

Obgleich Jupiter an 108 Millionen Meilen von der Sonne entfernt ist und die Erde ihm deshalb selbst im günstigsten Falle nur bis auf 80 Millionen Meilen nahe

kommen kann, ist doch der Jupiter derjenige Planet, der von der Erde aus am gründlichsten erforscht worden ist. Man kennt ihn in allen Beziehungen weit genauer als Venus, die zuweilen nur fünf Millionen Meilen von der Erde absteht. Der Grund hiervon läßt sich auch leicht einsehen. Wenn Venus uns am nächsten ist, steht sie zwischen Sonne und Erde; in dieser Stellung ist sie von der Erde aus wegen zwei Ursachen unsichtbar. Erstens verhindern die Sonnenstrahlen überhaupt das Sehen der Venus, und zweitens wendet sie uns in dieser Stellung ihre dunkele, von der Sonne nicht beleuchtete Seite zu, so daß wir sie höchstens als schwarzen Fleck sehen könnten. Ist aber auch Venus einmal in der günstigsten Stellung und in ihrer größten Lichtstärke, so ist ihr Licht so blendend bei starker Vergrößerung, daß man so gut wie nichts auf ihr sehen kann.

Bei Jupiter ist es anders. Wenn die Erde ihm am nächsten ist, dann steht sie, die Erde, zwischen Jupiter und Sonne. Jupiter geht dann im Osten auf, wenn die Sonne untergeht, er wendet uns seine ganze mild beleuchtete Hälfte zu und bildet dann durch die ganze Nacht den hellsten und größten Stern am Himmel.

Interessant ist es nun, daß man den Jupiter schon in einer einzigen solchen Nacht von allen Seiten kennen lernen kann. Die Jupiters-Kugel dreht sich nämlich schon in 9 Stunden und 55 Minuten um ihre Axe und zeigt uns so beide Hälften in einer Zeit, wo man auf Jupiter nicht viel mehr als ein Drittel der Erdumdrehung beobachten könnte. Wenn sich eine so gewaltige Kugel so schnell um die Axe dreht, so darf es nicht Wunder nehmen, daß sie an den Polen sehr abgeplattet ist und in der That kann man dies schon durch ein ganz mäßiges Fernrohr bemerken, wie denn die Messung ergiebt, daß eine Stange durch

den Bauch Jupiters, oder richtiger, daß der Durchmesser des Aequators an 20,000 Meilen beträgt, während eine Stange von Pol zu Pol nur 18,500 Meilen lang ist.

Zugleich aber zeigt bereits der erste Blick auf Jupiter, daß er von einer starken Lufthülle umgeben ist und daß in dieser dicke Wolken schweben, die mit dem Planeten sich um ihre Axe drehen. — Aber interessanter als all' dies ist es, daß man schon mit einem guten Taschen-Fernrohr sehen kann, daß Jupiter vier Monde hat, die einen Rundlauf um denselben machen, vier Monde, die in verschiedenen Entfernungen von ihm stehen und von denen der dritte der größte ist und am leichtesten gesehen wird. Die nähere Beobachtung zeigt nun, daß er von seinen Monden besser bedient ist als die Erde. Der nächste seiner Monde läuft schon in einem Tage und 18 Stunden rings um Jupiter herum; der zweite, entferntere, braucht 3 Tage 13 Stunden zum vollen Rundlauf; der dritte noch entferntere macht dies Kunststück in 7 Tagen 3 Stunden und der vierte und entfernteste braucht 16 Tage und 16 Stunden dazu. —

Da Jupiter an sich ein finsterer Körper ist und nur wie alle Planeten von der Sonne beleuchtet wird, so tritt der Fall sehr oft ein, daß einer seiner Monde derart vor Jupiter steht, daß er einen Schatten auf denselben wirft und somit auf Jupiter eine Sonnenfinsterniß verursacht. In solchem Falle, der äußerst genau beobachtet wird, sieht man einen schwarzen Flecken auf der hellen Jupiters-Kugel langsam vorüberziehen. Der Schatten des ersten Mondes geht an 2½ Stunden, um über die Jupiters-Kugel zu kommen, der Schatten des zweiten braucht 3 Stunden, der des dritten 3½ Stunde und der des vierten 4¾ Stunden hierzu. — Da aber auch die Monde dunkel sind und nur von der Sonne ihr Licht erhalten, so sieht man auch

diese oft verfinstert, wenn sie hinter Jupiter oder in dessen Schatten kommen. Sie verschwinden dann plötzlich dem Auge und werden erst sichtbar, sobald sie aus dem Schatten Jupiters heraustreten.

Man sieht, es fehlt nicht an Abwechselung auf Jupiter und es muß dort, besonders für Verliebte, die im Mondschein schwärmen wollen, ein Leben wie im Himmel sein. Zuweilen stehen alle vier Monde gleichzeitig am dortigen Himmel, von denen der eine oder der andere sich verfinstert, zuweilen, aber freilich selten, stehen zwei Monde so dicht hintereinander, daß sie sich gegenseitig verfinstern und einen Anblick gewähren, der uns ganz fremdartig vorkommen würde. —

Wie aber würde uns das Leben auf Jupiter schmecken? Nun das wollen wir sogleich sehen!

XXVI. Wie sich's auf Jupiter lebt.

Ob uns trotz der schönsten Mondschein-Szenen das Leben auf dem Planeten Jupiter munden würde, möchten wir sehr bezweifeln. —

Zwar müßte es daselbst nach unserm Maßstab gemessen ein recht langes Leben geben. Jupiter geht erst in Zeit von elf Jahren einmal um die Sonne, ein Jahr auf Jupiter ist also unsern elf Jahren gleich; einige siebzig Jupiters-Jahre würden demnach schon ein Alter von 800 Jahren verleihen; und dies käme der Lebensdauer der Helden aus fabelhaften Zeiten gleich. Allein nicht auf die Länge und Kürze der Lebensdauer kann es ankommen, sondern auf die Thätigkeit und den Inhalt des Lebens; und stellen wir uns vor, daß man auf Jupiter auch elf-

mal langsamer ißt und trinkt und verdaut, auch elfmal länger Kopfschmerz hat, elfmal länger leidend ist, elfmal länger zankt und schmollt, elfmal langsamer spricht, elfmal langsamer denkt und elfmal länger sich langweilt, so dürfte sich's im Grunde genommen gleichbleiben, ob man siebzig Jupiters- oder siebzig Erdenjahre alt wird; zumal oft schon diese Manchen viel zu lang sind.

So sieht es dort mit dem Leben aus, wenn man es nach Jahren mißt und Jupiters- und Erden-Jahre mit einander vergleicht. Ganz anders aber steht es um das Leben daselbst, wenn man nach der Dauer der Tage abschätzt. Da Jupiter sich schon in 9 Stunden 55 Minuten um seine Axe dreht, so ist sein Tag nicht halb so groß als der unsere und wenn wir die Tage eines siebzigjährigen Lebens zusammenzählen und sie gleich 25,550 an Zahl finden und wenn wir dann auch eine gleiche Zahl der Jupiterstage als das Lebensziel eines menschlichen Wesens auf Jupiter annehmen, so schrumpft das Leben des Bewohners jenes Planeten sehr zusammen, denn es beträgt dieselbe Zahl Jupitertage kaum 28 Erdenjahre und etwa nur drittehalb Jupitersjahre. — Aber kommt es nicht auf die Länge des Lebens an, so dürfte uns auch die Kürze desselben wenig geniren. Es läßt sich nichts dagegen sagen, wenn einmal dort die Einrichtung herrscht, daß kein menschenähnliches Wesen drei Jupitersjahre erlebt, wenn man vor Ablauf des ersten Jupiterjahres schon die Kinder-, Knaben- und Jünglingszeit hinter sich hat und in's Mannesalter tritt, wenn man im zweiten Jahr schon schaffen und sorgen und Hausstandsgeld zahlen muß und im dritten Lebensjahr bereits abgelebt hat und sich zur Reise in die Ewigkeit vorbereiten muß. Ist im kurzen Leben Leid und Lust in geistiger und leiblicher Beziehung nur gleich-

mäßig reichhaltig gemischt, so kann's nicht gerade schlimmer genannt werden als ein langes.

Vielleicht sitzt jetzt gerade in diesem Augenblick, wo wir an die langen Jahre und die kurzen Tage Jupiters denken, dort auf dem Jupiter ein vernunftbegabtes Wesen, das sich zersinnt, wie wir es hier wohl machen mit unsern elfmal kürzern Jahren und fast drittehalbmal längern Tagen und begreift es nicht, wie wir mit einem so kurzen Jahr auskommen und einen so langen Tag hinbringen können!

Wahrscheinlicher jedoch ist es, daß man auf Jupiter gar nicht nach Jahren rechnet, selbst nicht nach Jupitersjahren. Jupiter nämlich dreht sich derart um seine Axe, daß Tag und Nacht fast fortwährend und auf jedem Punkte der Jupiterskugel gleich vertheilt ist. Man kennt also auf Jupiter gar nicht den Wechsel der Jahreszeiten, hat also wenig Veranlassung, nach dem Lauf um die Sonne zu fragen und wird die Zeit deshalb weit bequemer nach den Umläufen der Monde eintheilen, die merkwürdig genug, sich vortrefflich dazu eignen, sowohl kleinere wie mittlere und größere Zeitabschnitte nach ihnen abzugrenzen. Auf einem Planeten, wo wie auf Jupiter, nicht Sommer und Winter, Frühling und Herbst mit einander abwechseln, da bedient man sich schwerlich eines Kalenders für's Sonnenjahr, sondern theilt die Lebenszeit nach andern näher sichtbaren und übersehbaren Naturerscheinungen ein und hierzu sind die vier Monde und deren Verfinsterungen merkwürdig gut geeignet.

Auf Jupiter also giebt es keinen Wechsel der Jahreszeiten. Auf dem Aequator herrscht ewiger ununterbrochener Sommer, nach den Polen hin wird es regelmäßig kälter. Der Tag ist fast gleichmäßig durch das ganze Jahr 4 Stunden 57 Minuten lang, ebenso lang ist die

Nacht zu allen Zeiten. Die dichte Luftschicht, die Jupiter umgiebt, verlängert jedoch die Morgen- und Abend-Dämmerung namentlich in den Polgegenden und es ist auf denselben eigentlich gar kein nächtliches Dunkel.

Rechnen wir hierzu, daß die Bewohner der Aequator-Gegend fast ununterbrochenen Mondschein haben, so dürfen wir nicht erwarten, daß die Jupiters-Menschen gute Astronomen sein werden, denn Mondschein und Dämmerlicht lassen eine genaue Betrachtung des Himmels und der Gestirne nicht zu.

Auf Jupiter erscheint die Sonne über fünfmal kleiner als bei uns; das Licht der Sonne wirkt daselbst an 27 mal schwächer und auch die Wärme der Sonnenstrahlen muß in demselben Maße abnehmen. Die Jupiters-Wesen würden daher wahrscheinlich Katzen-Augen haben, wenn sie im schwachen Sonnenlicht so gut sehen sollen, wie wir im bedeutend hellern; dazu haben sie aber noch sicherlich gesunde kräftige Muskeln, denn die Anziehung Jupiters auf seiner Oberfläche ist derart, daß ein Pfund auf Jupiter gebracht, dort fast 2½ Pfund schwer wird. Würden wir uns auf Jupiter niederlassen, so würde unser Leib so gedrückt werden, als ob 1½ Zentner auf uns lasteten und wir müßten in der ersten viertel Stunde so matt und müde werden, daß wir uns flach auf den Boden hinstrecken und alle Lust zum Aufstehen verlieren würden.

XXVII. Die Jupiters-Monde.

Die Leute, die sich's einmal in den Kopf gesetzt haben, die Natur nach dem Nutzen zu beurtheilen, den Menschen oder menschenähnliche Wesen aus ihrer Einrichtung ziehen

können, haben auch in den vier Monden Jupiter's die „Nützlichkeit" derselben herausgefunden und sehen in denselben vier Himmels-Laternen, welche die Nächte Jupiter's erleuchten sollen, um ihm Ersatz zu geben für die trüben Tage, in welchen ihn nur ein 27mal schwächeres Sonnenlicht bestrahlt.

Obwohl wir zugeben müssen, daß die ganze Natur im höchsten Grade zweckentsprechend eingerichtet ist und auch im Bau des Planeten-Systems diesen Zweck nicht im entferntesten leugnen, so können wir doch diese sogenannten Nützlichkeitsgründe für die vielen Monde nicht gelten lassen, weil die ganze schöne Moral dieses Grundes nicht zutreffend ist.

Wir sehen es nämlich durchaus nicht ein, warum die Bewohner des Jupiter, die kaum fünf Stunden Nacht haben, diese Nacht, die nicht finstrer ist als die der Erde, noch erleuchteter erhalten sollen, zumal sie nach einem wenig hellen Tag folgt. — Würden die vier Monde den Tag auf Jupiter heller machen, so ließe sich's hören, da sie aber den dunkeln Tag Jupiters nicht verstärken und ihm im Gegentheil durch so häufige Sonnenfinsternisse sein Licht benehmen, so finden wir, daß die Bewohner Jupiters die Finsterniß der Nacht keineswegs so arg empfinden können wie wir nach einem 27mal hellern Tag und in einer Nacht, die viel länger dauert. Demnach würde man aus Nützlichkeitsgründen eher noch der Erde ein paar Monde mehr gönnen können, als dem Jupiter.

Vielleicht aber möchte Mancher dem Jupiter seine Monde deshalb gönnen, weil er ein gar mächtiger Planet ist und an Masse die Erde an dreihundertmal übertrifft. Es möchte Manchem gerecht erscheinen, daß jedem Planeten, je nach seiner Größe auch Trabanten beigegeben werden mögen und demnach die vier Monde als Trabanten des

Jupiter das mindeste wären, das ihm zu gönnen sei. Allein auch dieser Grund reicht nicht aus. —

Jupiter ist zwar der Hauptplanet im Sonnensystem und es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, daß wenn die Sonne plötzlich ihr Regiment einstellte oder ihre Anziehungskraft verlöre, dann Jupiter derjenige Himmelskörper sein würde, um welchen sich sämmtliche Planeten bewegen müßten. So unfehlbar wie jetzt die Erde alljährlich um die Sonne wandert, würde sie in ihrem mittlern Abstand, in 380 Jahren in einem Kreise um Jupiter gehen. Allein auch diese Wichtigkeit Jupiters kann ihm nicht die Auszeichnung, vier Monde zu besitzen, verschafft haben, denn wir werden recht bald sehen, daß der Planet Saturn, der an Masse geringer ist als Jupiter, gar sieben Monde besitzt und außerdem noch etwas, das ohne Gleichen am Himmel ist, nämlich einen Ring, oder richtiger ein ganzes System von ineinanderliegenden Ringen, das, wenn man es in Stücke zerbräche, eine ungeheure Unzahl von Monden bilden würde, die alle um den Saturn laufen müßten.

Wir können die Thatsache, daß die der Sonne fernen Planeten so gesegnet mit Monden sind, nur dadurch begreiflicher machen, daß wir annehmen, es sei überhaupt in einer gewissen Entfernung von der Sonne, in der Gegend, wo die kleinen Planeten ihren Umlauf haben, die Bildung kleiner Himmelskörper durch unbekannte Umstände begünstigt. Hinter Mars entstanden nun lauter kleine Planeten ohne einen großen, um den sie laufen; in der Gegend, wo die noch entferntern Planeten ihren Umlauf haben, entstanden neben großen und größern Planeten auch noch kleine Himmelskörper, die jetzt als Monde der größern existiren und nur in Begleitung und im Umlauf um diese ihre Hauptplaneten ihren Umlauf um die Sonne machen.

Wie aber mag es sich auf einem der Jupitermonde leben?

Wir wissen hierüber nur wenig zu sagen, aber das Wenige genügt, um uns jeden Besuch eines Jupitermondes gründlich zu verleiden.

Die Monde des Jupiters sind ebensowenig von Luft umgeben, wie der Mond der Erde. Sie gleichen ferner auch darin unserm Monde, daß sie stets eine und dieselbe Seite ihrem Hauptplaneten zuwenden. Der Punkt des Jupitermondes, der dem Jupiter am nächsten ist, wird von ihm derart angezogen, daß der Mond sich nicht um die Axe drehen kann. Nur insofern sie um Jupiter herumlaufen, wenden sie während des Umlaufs alle ihre Seiten der Sonne zu, um sie erleuchten zu lassen. Ein Tag auf einem Jupitersmond ist also so groß wie ihre Umlaufszeit um Jupiter. Dafür aber genießen sie das Glück, daß ihre Nächte vom Jupiter erleuchtet werden und zwar in einer Weise erleuchtet werden, wovon wir uns schwerlich einen richtigen Begriff machen können.

Die etwanigen Bewohner des ersten Jupitermondes sehen in ihrer Nacht den Jupiter erleuchtet und leuchtend an ihrem Himmel und zwar in einer Größe, die Alles übertrifft, was wir am Himmel sehen. Die Jupiterskugel erscheint ihnen fast vierzigmal größer im Durchmesser als uns die Sonne, das heißt, es nimmt für sie die Jupiterskugel eine fast 1600mal größere Fläche ein als bei uns die Sonne. Selbst vom vierten Monde aus sieht sich die Jupiterskugel 64mal größer an als uns die Sonne erscheint und da die Sonne dort an dreißigmal kleiner aussieht als bei uns, so ist es höchst wahrscheinlich, daß die Bewohner eines Jupitermondes den mächtigen Jupiter als Hauptkörper des ganzen Weltsystems betrachten und der Sonne nur die bescheidene Rolle eines

Lichtes zuweisen, das den Weg beleuchten muß, den sie dahin wandeln.

XXVIII. Saturn und sein Ring.

Der sonderbarste aller Himmelskörper ist ganz ohne Zweifel Saturn, denn seinesgleichen findet man im Weltall nicht wieder.

Saturn ist ein Planet, der aus einer Kugel besteht; aber diese Kugel schwebt frei mitten in einem weiten Ring; oder richtiger, die Kugel ist von einem weit abstehenden sehr großen Ring umgeben, der sich um die Kugel dreht.

Der Ring umgiebt die Saturnkugel ganz sowie ein Reifen, in dessen Mitte ein Apfel schwebt. Der Ring und die Kugel sind durchaus nicht durch irgend eine Brücke verbunden; die innere Kante des Ringes steht vielmehr an 4000 Meilen von der Oberfläche der Saturnkugel ab, und wenn die Menschen auf der Saturnkugel nicht Phantasie-Reisen machen können, oder Mittel besitzen, die wir noch nicht entdeckt haben, so sind sie nicht im Stande, auf diesen ihren Planeten umgebenden Ring zu gelangen.

Dieser Ring ist nicht etwa von einer Luftmasse gebildet, sondern es ist ein ganz compakter Ring, der, wenn die Sonne ihn bescheint, seinen Schatten auf die Saturnkugel wirft und ein ganz beträchtliches Stück dieser Kugel gründlich verfinstert.

Der Ring ist auch nicht etwa gar so dünn und schmal, seine Kante ist vielmehr an 20 Meilen dick und er besitzt eine Breite von mehr als 6000 Meilen.

Von der Erde aus kann man den Ring des Saturn nur durch ein mäßig großes Fernrohr sehen und zwar

nur dann, wenn der Ring so steht, daß er uns nicht blos die schmale Kante zuwendet; denn der Saturn ist von uns so entfernt, daß dieser Streif von 20 Meilen Dicke fast ganz unsichtbar wird, und man selbst durch die schärfsten und größten Fernröhre ihn nur als einen äußerst feinen lichten Strich erblickt. Am besten ist der Ring sichtbar, wenn er die schrägste Lage für unser Auge einnimmt. Man sieht dann die 6000 Meilen breite Fläche derselben, wie sie bogenartig die Kugel des Saturn von allen Seiten umgiebt und erkennt ihn sofort als einen für unser Auge schräg liegenden Ring, in dessen Mitte die Kugel des Planeten schwebt.

Die Entdeckung dieses Ringes gehört zu den lustigsten Geschichten der wissenschaftlichen Entdeckungen und ist auch lehrreich für Viele, die allzu hastig mit der Verkündigung dessen sind, was sie in der Natur zu sehen glauben.

Vor Erfindung der Fernröhre hatte man keine Ahnung davon, daß ein Planet noch einen weit abstehenden Ring um den Leib haben könne. Die ersten Fernröhre waren noch viel zu unvollkommen, um sofort den Ring des Saturn als solchen sehen zu lassen, gleichwol zeigten diese schon, daß es etwas besonderes mit dieser Kugel auf sich haben müsse und man sah, daß eigentlich Saturn keine runde Kugel, sondern eine Art Ei sein müsse. — Sofort machten sich spekulirende Köpfe daran, dieses Ei als ein Welt-Ei zu verkünden, aus dem ein neuer Planet erst herauskriechen werde und zogen den Schluß, daß auch die Erde aus einem Ei gekrochen sein müsse.

Da entdeckte denn Galilei selber, daß es mit dem Ei auch nicht richtig sei, sondern daß der Saturn zu beiden Seiten zwei fest angewachsene Monde haben müsse. Kaum aber hatten die angewachsenen Monde wieder die spekulirenden Köpfe angefeuert, ein passendes System der Philo-

sophie hierzu zu erfinden, so hörte mit einemmale Alles auf, denn Saturn nahm eine Lage an, in welcher vom Ring nur die schmale Kante zu sehen ist und da man diese durch die damaligen Fernröhre nicht sehen konnte, erschien der Planet als einfache runde Kugel, die aller gelehrten Theorien spottete.

Aber auch dies konnte nicht lange anhalten; denn bald sah man wiederum etwas zu beiden Seiten dieser Kugel und wenn das auch nicht als angewachsene Monde genommen werden konnte, so mußte man sich doch dazu verstehen, dem Saturn zwei Henkel zuzuschreiben, die aus der Kugel zu beiden Seiten hervorragen.

Es dauerte aber auch dies nicht lange, und man sah wieder das Ei; aber ein Ei, das an beiden Enden zwei Löcher haben müsse, durch die man hindurchsehen könne.

Endlich nachdem vierzig Jahre vergangen waren, in welchen man Systeme und Theorien eifrig zuschnitt, um sich das, was man zu sehen glaubte, philosophisch zurecht zu legen, zeigte der scharfsinnige Naturforscher Huygens, der auch bessere Fernröhre fabrizirte, daß all' das was man Sonderbares gesehen nichts sei als ein Ring, den Saturn um sich habe; daß der Ring unsichtbar werde, wenn er die schmale Kante uns zuwendet und deshalb den Saturn als runde Kugel erscheinen läßt; daß wenn die Lage des Ringes schräg für unser Auge wird, bald eine Eigestalt, bald eine Verwachsung mit zwei Monden, bald eine Henkelform am Saturn zu sehen sei, sobald man nicht scharfe Fernröhre habe, die in allen Lagen den Ring als solchen genauer erkennen lassen.

So hat denn seitdem Saturn seinen Ring unbestritten und steht als ein eigenthümliches Naturwunder sondergleichen da, das wir uns jetzt näher ansehen müssen.

XXIX. Wie Saturn zu seinem Ring gekommen.

Wie mag wohl Saturn zu seinem sonderbaren Ring gekommen sein?

Diese Frage ist wissenschaftlich nicht so leicht zu beantworten; doch hat eine genauere Beobachtung dieses Ringes auf Vermuthungen geführt, die einiges Licht über die Bildung der Planeten verbreitet.

Wir wissen von der Geschichte unserer Erde, daß sie dereinst vor vielen, vielen Millionen von Jahren in einem geschmolzenen feurigen Zustand gewesen sein muß. Man ist auch darüber nicht in Zweifel, daß noch gegenwärtig das Innere der Erde feurigflüssig ist, was die Auswürfe glühender geschmolzener Steinarten beweisen, die noch immer aus feuerspeienden Bergen stromartig hervorbrechen. Die harte Schale, auf der wir jetzt leben, ist also erst nach und nach durch Abkühlung der obern Schicht der Kugel entstanden, und zwar muß diese Abkühlung und dies Erhärten der Oberfläche sehr langsam vor sich gegangen sein.

Eine Folge dieser langsam vor sich gegangenen Abkühlung ist die Abplattung der Erde an ihren beiden Polen. Man kann sich nämlich die Abplattung nur dadurch erklären, daß man annimmt, es habe sich die Erde, als sie noch im flüssig geschmolzenen Zustand war, bereits um ihre Axe gedreht; bei einer solchen Umdrehung aber erhebt sich immer die Mittel-Linie einer flüssigen Kugel; sie dehnt sich im Aequator aus und plattet sich an den Polen ab. Erkaltet eine solche Kugel in diesem Zustand langsam, so daß die Oberfläche starr und fest wird, so bleibt sie für immer in dieser Gestalt, und das ist auch mit der Erde der Fall, die gegenwärtig noch in ihrer Abplattung

an den Polen Zeugniß giebt von ihrem ehemaligen Ur-Zustand vor langen unberechenbaren Zeiten.

Je größer die Geschwindigkeit der Umdrehung ist, desto größer ist stets die Abplattung, ja man kann die Umdrehung einer Kugel so schnell bewerkstelligen, daß alle losen Theile von ihr davonfliegen und dies wird am ehesten dort geschehen, wo der Umschwung am stärksten ist, also am Aequator der Kugel.

Bei fast allen durch unsere Fernröhre meßbaren Planeten hat man solche Abplattung der Pole bemerkt; der einzige Himmelskörper, der trotz seiner Umdrehung keine solche Abplattung zeigt, ist die Sonne, von der wir freilich nur die Lichthülle, nicht aber die wirkliche Sonnenmasse selber sehen können.

Nicht minder aber ist es eine ausgemachte Sache, daß alle Massen sich in der Hitze ausdehnen und in der Kälte sich zusammenziehen und kleiner werden.

Will man nun dies auf die Entstehungs-Geschichte des Planeten Saturn anwenden, so hat man sich Folgendes vorzustellen.

Die Kugel des Saturn ist ursprünglich ebenfalls im vollständig geschmolzenen Zustand, und also flüssig gewesen. Zugleich hat sie sich mit großer Geschwindigkeit um ihre Axe gedreht und hierbei war sie in Folge der Hitze und der Dehnung an ihrem Aequator so groß, wie jetzt ihr Ring ist. Nunmehr fing sie an, langsam zu erkalten; da aber ausgedehnte Massen sich leichter abkühlen als dicht aneinander gelagerte, so mußte der Aequator des Saturn zuerst starr werden, während die übrigen Theile noch flüssig geblieben sind. — Als sich nun bei der weiteren Abkühlung die Masse zusammenzog, war der Aequator bereits so fest und starr, daß er der Kugel in ihrer Zusammenziehung nicht folgte; es blieb also der Aequator Sa-

turns als ein starrer Ring schweben, während die Kugel selbst sich nach und nach verkleinerte und zusammenzog und endlich als Planet ausbildete, von dem sich der ehemalige Aequator losgetrennt hat.

Diese Erklärung wird zum Theil dadurch bestärkt, daß man nach genaueren Beobachtungen entdeckt hat, daß der Ring eigentlich aus einer großen Anzahl einzelner ineinander liegender Ringe besteht, die alle in ähnlicher Weise wie der größte Ring nach einander den Aequator des Planeten gebildet haben und immer nach ihrer Erstarrung und dem weiteren Zusammenziehen und Erkalten der Planeten-Masse als immer kleinere Ringe von der noch stets kleiner werdenden Kugel zurückblieben.

Eine zweite Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung des Ringes ist weniger wahrscheinlich, und diese lautet folgendermaßen.

Saturn war ursprünglich eine Kugel, die so groß war wie jetzt der Ring ist. Diese Kugel habe im Innern sehr viele Höhlen gehabt, in welcher Luftarten eingeschlossen waren, wie das in geringem Grade auch bei der Erde der Fall ist. Nur am Aequator waren feste Massen vereinigt. Zu einer Zeit aber, als die Kugel dem Druck der heißen ausgedehnten Luftarten nicht widerstehen konnte, zersprengten diese die hohle Oberfläche an irgend einer Stelle und die Luftarten strömten aus; dadurch aber brach die ganze Kugel mit Ausnahme des stärkeren Aequators zusammen und bildete sich im gemeinsamen Schwerpunkt als neue kleine Kugel aus, während der stehen gebliebene Aequator als Ring um dieselbe schwebt.

So mundgerecht all' dies klingt, soviel Schwierigkeiten bieten jedoch all' diese und ähnliche Erklärungen, und wir müssen uns mit der Hoffnung begnügen, daß unsere Nachkommen besser unterrichtet sein werden, um sich

sichere Aufschlüsse hierüber zu verschaffen. — Genug, der Ring ist da und zwar ein gar nicht kleiner Ring, denn sein Durchmesser beträgt 39,000 Meilen. Er ist zwar sehr dünn, denn seine Kante ist nur einige zwanzig Meilen stark; aber dafür ist er breit, denn er beträgt sammt all' den innern Ringen so ziemlich 10,000 Meilen Breite und da sein Umfang an 120,000 Meilen beträgt, so folgt, daß man aus dem Ring allein circa fünf Kugeln machen könnte, so groß wie die Erde ist.

Wie mag sich's aber auf solchem Planeten, oder gar auf dem Ring selber leben? — Nun, das wollen wir sogleich betrachten, soweit man's eben anzugeben weiß.

XXX. Die Bewohner Saturns.

Wie es sich auf einem Planeten leben mag, wo Sonnen-Licht und Wärme an 100mal schwächer sind als bei uns, und der hellste Mittag unserem Dämmerlicht gleicht; wie es sich auf Saturn leben mag, der eine solche Stellung seiner Axe zu seinem Umlauf um die Sonne hat, daß bei ihm ähnlich wie bei uns die Jahreszeiten sehr verschieden sind, daß Sommer und Winter abwechselnd bald auf der einen, bald auf der andern Hälfte der Kugel herrschen, auf welchen aber jede dieser Jahreszeiten, wie der zwischen ihnen liegende Herbst und Frühling sieben und ein halb Jahr dauert; wie es sich leben mag auf einem Planeten, dessen Tag nur halb so lang ist wie der unserige, dessen Jahr aber 29½mal länger ist als das Erdenjahr, diese Fragen dürfen wir der Phantasie unserer Leser zur Beantwortung überlassen.

Wir wollen nur die eine Frage in Betracht ziehen,

welchen Einfluß wohl der Ring des Saturn auf die Bewohner desselben, wenn sie den Menschen geistig ähnlich sind, haben mag; welche Erscheinungen er ihnen bietet und welche Vorstellungen er in ihnen erweckt? Denn diese einzige Betrachtung ist ausreichend, um zu zeigen, daß es recht schlimm um uns Menschen stände, wenn unsere Erde die Ehre hätte, solch' einen Ring um den Bauch zu besitzen.

Die Menschen, die auf Saturn leben, haben ursprünglich gewiß ebensowenig eine Ahnung davon, daß sie die Oberfläche einer Kugel bewohnen, sowenig die Menschen der Erde ursprünglich davon eine Ahnung hatten. Zudem werden sie auch nicht die leiseste Ahnung davon haben, daß diese ihre Kugel wirklich von einem Ring umgeben ist, denn was uns als Ring erscheint, erscheint ihnen dort ganz anders. Die Leute, die am Aequator wohnen, sehen nämlich nur die innere unbeleuchtete Kante des Ringes als einen schwarzen breiten Streifen in der Mitte ihres Himmelsgewölbes, und da sie gewiß glauben, daß die Himmelskugel einer Stütze bedarf, so sehen sie unzweifelhaft diesen schwarzen breiten Streifen als das Bogengewölbe an, das den Himmel trägt. Freilich müßten sie schließen, daß die Sonne, die ihnen leuchtet, ihnen noch entfernter sein müsse, als dieser schwarze Bogen, denn im Herbst und Frühling ihres Jahres wird ihnen die Sonne unsichtbar, weil sie gerade hinter dem Ring steht, der seinen Schatten auf den Aequator der Saturnkugel wirft. Allein es ist sehr wahrscheinlich, daß die Menschen dort eher auf die falsche Idee gerathen, es sei irgendwo ein Loch in dieser Bogenwölbung, durch welches die Sonne hindurchkriechen muß, wenn sie von der einen Seite des Himmels zur andern kommen will, als daß sie die richtige Vorstellung davon haben, die uns jetzt so geläufig ist. Vielleicht veranstalten sie feier-

liche Fast- und Bet-Tage zur Zeit, wo die Sonne nach Norden oder Süden ausweicht und lange vom Ring unsichtbar gemacht, die geängstigten Wesen dort in tiefster Finsterniß läßt. Vielleicht kreuzigen und verbrennen sie dann all' diejenigen, welche etwa die Wahrheit ahnen und es leugnen, daß der Streifen, der die Himmelskugel in zwei Hälften theilt, die feste Bogenstütze des Weltalls ist.

Besser daran sind schon diejenigen, welche auf beiden Seiten des Aequators leben. Für ihr Auge theilt der Ring nicht mehr den Himmel in zwei Hälften, sondern er wölbt sich als Bogen, der nicht unähnlich einem Regenbogen den Himmel seitwärts umspannt. Die Bewohner der mittleren Zonen zu beiden Seiten des Aequators sehen nicht nur die innere finstere Kante des Ringes, sondern können auch schon die Seitenfläche des Ringes sehen. Ja, diejenigen, die dort in dem Breitengrad wohnen, wo bei uns Griechenland liegt, sehen die breite Kante am vortheilhaftesten, denn sie nehmen sie als ein Himmelsthor wahr, dessen Gemäuer so dick ist wie bei uns dreißig nebeneinanderstehende Monde erscheinen würden. — Wenn bei ihnen Sommer ist, so befindet sich für sie die Sonne diesseits des Himmelsthors und das dauert mehr als vierzehn volle Erdenjahre, während welcher Zeit das Licht der Sonne die Seitenwand des Ringes stets beleuchtet. Tritt aber bei ihnen der Winter ein, so begiebt sich die Sonne für sie jenseits des Himmelsthors. Mit Eintritt des Herbstes wird das herrliche Himmelsthor für sie finster. Sie sehen es am Tage wie einen pechschwarzen Regenbogen vor sich. Endlich kommt die Sonne so, daß sie für ihr Auge hinter dem Ringe steht und dann verursacht ihnen der Ring eine furchtbare Sonnenfinsterniß, die fast neun Erdenjahre dauert.

Zu beiden Seiten des Aequators giebt es auch Ge-

genden, wo der Ring zwar lang dauernde Finsternisse in ihrer Winterzeit veranlaßt, aber in der Mitte des Winters tritt die Sonne plötzlich unter das Thorgewölbe und verweilt gar kurze Zeit daselbst. Diese Gegend wird dadurch mitten im Winter vom Licht umflossen, aber bald schwindet dies wieder und der Ring veranlaßt eine neue Sonnenfinsterniß, die erst schwindet, wenn der Frühling naht, um den langen Sommer einzuleiten.

Wie aber mag wohl der Ring denen erscheinen, die auf Saturn in jener Weltgegend wohnen, wo auf Erden unsere gute Stadt Berlin liegt?

Wenn sich die Berliner auf Erden mit der Hoffnung schmeicheln, daß die Berliner auf Saturn in dieser Beziehung sehr begünstigt sind, so irren sie sich. In diesem Breitengrad sieht man vom Ring nichts mehr als eine Art Wand, mit welcher am südlichen Horizont der Himmel mit Brettern vernagelt erscheint; in den Gegenden, die noch weiter hin zum Pol liegen, verschwindet auch dieses und sie haben dort nur Gelegenheit, sich an Fabeln und Sagen zu erfreuen, die aus jenen Gegenden stammen, wo man glaubt, Himmelsthore oder die stützenden Bogen des Himmelsgewölbes mit leibhaftigen Augen zu sehen.

Sollten aber auf dem Ring selbst nicht Wesen vernünftiger Art wohnen? — Das ist wohl möglich, und wir werden sehen, wie es ihnen dort ergeht.

XXXI. Die Bewohner des Saturn-Ringes.

Wenn die Natur haushälterisch umgeht und allenthalben, wo ein Leben möglich ist, auch Leben hegt und pflegt, so ist nicht nur ein Leben, sondern auch ein Leben

vernunftbegabter Wesen auf dem Ring des Saturn möglich, und darum mag es unserer Phantasie gestattet sein, diesen Ring einmal mit menschenähnlichen Wesen zu bevölkern.

Und in der That, auf der schmalen äußern Kante des Ringes ging's schon ganz gut an. Diese Kante, obgleich sie uns in den schärfsten Fernröhren feiner als ein Härchen erscheint und man meinen sollte, es müßten die Menschen dort nur wie Seiltänzer mit Hilfe einer Ballancierstange herumspazieren können, ist dennoch 25 Meilen dick; und das ist ein Raum, auf dem ein Dutzend deutscher Staaten nebeneinander Platz haben. Da nun der Umfang des Ringes an 120,000 Meilen beträgt, so würde die gesammte Menschheit Europa's auf die Kante des Saturn-Ringes versetzt noch keineswegs wegen Mangel an Raum Auswanderungen zu veranstalten nöthig haben.

Das aber muß man sagen, wenn es einmal gilt, dort zu leben, so lebt es sich auf dieser äußern schmalen Kante schon am besten. Da der Ring in zehn Stunden sich um Saturn schwingt, so hat man auf ihm eine Abwechselung von Tag und Nacht, von denen jeder fünf Stunden lang ist. Für die Bewohner dieser schmalen Kante ist ein wesentlicher Unterschied zwischen Sommer und Winter nicht vorhanden; denn es lebt sich auf diesem Ring ganz so wie auf dem Aequator eines ordentlichen kugelrunden Planeten, wo der Wechsel der Jahreszeiten höchstens im Wechsel der Regenzeiten bemerkbar wird. — Aber in anderer und zwar in geistiger Beziehung möchte dies ein keineswegs günstig gelegener Wohnsitz sein, denn schwerlich giebt es im Sonnensystem irgend ein Plätzchen, wo es schwerer wird, sich die Welt richtiger vorzustellen als auf der Kante des Saturn-Ringes.

Wir, die wir den Ring so deutlich sehen und auch

seine Umdrehung um die in seinem Mittelpunkt liegende Saturnkugel erkennen, wir würden mit unserer Erkenntniß leicht genug all' die sonderbaren Erscheinungen der dortigen Natur herausfinden. Die Wesen aber, die dort wohnen, können auf dem Bereich ihres Wohnsitzes keine Ahnung davon haben, daß sie auf der schmalen Kante eines Ringes leben. Sie können es auch nicht vermuthen, daß sich ihr ganzer Wohnsitz in 10 Stunden um einen Planeten dreht, sondern der Meinung sein, daß sie still stehen und das ganze Weltall sich um sie herumdrehe. Daß zwanzigtausend Meilen unter ihren Füßen ein Planet Saturn vorhanden ist, davon werden sie naturgemäß keine Ahnung haben, denn wenn sie auch bis zum Rand der Kante gehen und dort wirklich ein Stück Halbkugel in sonderbarer Beleuchtung erblicken, so werden sie dies sonderbare Ding zu ihren Füßen weit eher für einen zerbrochenen Mond als für einen Hauptplaneten halten, zumal sieben Monde, die sich um Saturn und seinen Ring bewegen, die Vorstellung, daß sie von Monden umgeben sind, sehr begünstigen. Zu dem kommt noch, daß sie diese Halbkugel während 14 Jahren, wo sie in Winter-Nacht und in der Schatten-Nacht des Ringes vergraben ist, gar nicht sehen, und in den Sommer- und Lichtzeiten dieser Halbkugel dieselbe nur eigentlich Morgens und Abends als eine Art zerbrochenen Halbmond erblicken, der über den Rand der Kante gesehen, stets genau unter den Füßen des Beobachters schwebt.

Welche Märchen und Sagen, ja welch' heilig gesprochene althergebrachte Mythen mögen wohl dort herrschen über die sieben freien Monde, die im Weltraum scheinbar um den Wohnsitz dieser Wesen herumschweben und über das zerbrochene Stück halbe Mondscheibe, das scheinbar angefesselt ist zu den Füßen dieser Wesen! Wie sollen sie

zu dem Gedanken kommen, daß sie eigentlich nur auf einem Ring wohnen, der mondartig um dieses zerbrochene halbe Ding zu ihren Füßen schwebt, welches ein wirklicher, richtiger, mächtiger Planet ist! — Sie, die sich und ihren Wohnsitz sicherlich als den Mittelpunkt des Weltalls ansehen, werden gewiß Jeden verdammen oder verspotten, der das Ding zu ihren Füßen zum Hauptwesen machen will und gegen alle hergebrachten Anschauungen ihren festen Wohnsitz zu einem untergeordneten Stückchen Welt herabsetzt.

Wollten wir auch annehmen, daß die vernunftbegabten Wesen dort einen tausendmal schärfern Verstand haben als wir Erdbewohner, so dürfen wir doch nicht viel von ihrer Einsicht hoffen; denn einerseits sind die Umstände wirklich so verwirrend, daß es tausendmal schwerer ist, von dort aus die Wahrheit zu erspähen, andererseits sind wenigstens bei uns Erdbewohnern die Vorurtheile der Verständigen weit schwerer zu bekämpfen, als die schlichten Irrthümer des Unverstandes. — Wir haben ja das Beispiel in der Menschengeschichte vor uns, daß wilde ungebildete Völker sich leichter belehren ließen über die Umdrehung der Erde, als das gebildete Europa, das gerade vom falschen Scharfsinn des ptolemäischen Weltsystems hartnäckig verblendet war!

Wie aber, wenn die Bewohner der Kante des Ringes reiselustig genug sind, um sich über den Rand des Ringes hinauszuwagen und eine Reise nach der Breite des Ringes und abwärts dem Saturn zu anzutreten? Sollten sie da nicht der Wahrheit etwas näher kommen?

Wir vermuthen, daß sie die Reise bleiben lassen und zwar aus mehrfachen sehr verschiedenen Ursachen, die ihnen diese Lust, wie wir sehen werden, benimmt.

XXXII. Das Schicksal des Saturn-Ringes.

Einem Bewohner des Saturn-Ringes, dem es einfiele, die schmale Kante des Ringes, seinen bisherigen Wohnsitz zu verlassen, und um die Ecke zu biegen, damit er auf der breiten Seite des Ringes einen Spaziergang machen könne, dem würde so Manches passiren, was ihm die Lust zu seinem Unternehmen verleidet.

Vor Allem ist um die Ecke ein ganz anderes Wetter. Während auf der schmalen Kante des Ringes ein fortwährender Sommer herrscht, wo stets fünf Stunden Tag und fünf Stunden Nacht mit einander abwechseln, herrscht auf jeder breiten Seite des Ringes eigentlich ein ewiger Winter; und zwar ein Winter, in welchem bei jedem Umlauf des Planeten Saturn um die Sonne nur ein einziger Tag und eine einzige Nacht vorhanden ist, aber ein Tag, der 14½ Jahr dauert, und eine Nacht von eben solcher Länge. — Wie mag es nun wohl einem Wesen, das an einen Tages- und Nachtwechsel im Laufe von zehn Stunden gewöhnt ist, vorkommen, wenn es beim Umbiegen um die Ecke seines Wohnsitzes ohne Weiteres in eine ganz neue Welt tritt, wo es mehr als vierzehn Jahre auf eine Abwechselung derart warten muß? Wie anders muß nicht die ganze Natur eingerichtet sein bei solchem Abstand der Witterungsverhältnisse, und wie wenig Einladendes muß es haben, auch nur um die Ecke zu blicken, die einen solchen Unterschied aller Verhältnisse hervorbringt!

Würde nun noch der Ring des Saturn eine solche Lage zur Sonne haben, daß die breite Seite des Ringes einmal den vollen Sonnenschein genießen könnte, so wäre es noch denkbar, daß ein vierzehnjähriger Sonnenschein den Boden so durchwärmte, daß die Wärme für die eben so lange Nacht einigermaßen aushielte. Der Ring hat

aber eine solche Lage, daß die Sonne der breiten Seite des Ringes stets nur so schräg die Strahlen zusenden kann, wie etwa bei uns in den kältesten Weltgegenden. Zudem ist dort das Sonnenlicht an 90mal schwächer an wärmender Kraft. Das Klima muß also selbst an einem Tage, der durch vierzehn volle Jahre anhält, ein undenklich kaltes sein. — Welche Kälte aber eine vierzehnjährige ununterbrochene Nacht verursacht, das ist etwas, was wir nicht aufzufassen vermögen.

Aber es handelt sich bei solchem Spaziergang um die Ecke um noch ganz etwas anderes als um das Wetter, und das ist Etwas, was die Naturforscher so eigentlich noch gar nicht in erforderlichem Grade aufgeklärt haben.

Der Ring nämlich dreht sich mit solcher Schnelligkeit um den Saturn, daß in jedem Punkte des Ringes die Schwungkraft und die Anziehungskraft durch Saturn gleich ist. Für die Wesen, die auf dem Ringe leben, hat also die Saturnkugel in der Mitte des Ringes so gut wie gar keine Anziehungskraft. Nun bleibt zwar noch die Masse des Ringes selber, die garnicht gering ist, übrig, und diese Masse bewirkt auf jedem Punkte der schmalen Kante eine Anziehung, die so stark ist, wie sie wäre, wenn die gesammte Masse des Ringes im Mittelpunkt desselben vereinigt wäre. — Es läßt sich hiernach, mit Hilfe mancher Voraussetzungen, die wir hier nicht weiter erörtern können, voraussehen, daß wirklich diese Anziehung des Ringes stark genug ist, um trotz des Umschwunges eine Anziehungskraft auf die Gegenstände auszuüben. Aber wenn dies auch auf der Kante des Ringes so der Fall ist, daß Wesen auf dem Boden unter ihren Füßen sich erhalten können, so ist unzweifelhaft, daß es auf der breiten Seite des Ringes nicht der Fall sein kann. Denkt man sich die Anziehungskraft der gesammten Masse des Ringes ver=

einigt im Mittelpunkt derselben, so wird es den Leuten, die auf der Kante des Ringes herumwandeln, so gut ergehen, wie den Menschen, die auf dem flachen Dach eines Hauses spazieren; aber ebensowenig als sich solche Menschen an den Rand wagen dürfen, um an den Wänden des Hauses auf und ab zu spazieren, ebensowenig dürfte es für die Wesen auf der schmalen Kante des Saturnringes gerathen sein, ihren Spaziergang auf die breite Seite des Ringes, also gewissermaßen auf die Wand desselben auszudehnen. —

Ja, die Geschichte hat noch einen ganz andern Haken, der nicht nur dem Leben auf dem Ring, sondern der sichern Existenz des ganzen Ringes gefährlich ist.

Die Beobachtungen haben gezeigt, daß eigentlich der Ring nicht aus einem einzigen vollen Reifen besteht, sondern daß es eine ganze Anzahl von Ringen giebt, von denen der eine immer kleiner ist als der andere. Es ist die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß dasjenige, was man für den ersten Blick als einen Ring ansieht, ein System einzelner in einander liegender Ringe ist, die alle weit von einander abstehen. Mindestens hat man schon sicher innere und äußere Ringe unterschieden, die leere Zwischenräume zwischen sich haben, welche man auf 300 Meilen schätzt. — Ist dem so, so bewirken die Ringe aufeinander eine Anziehung und demnach muß auch ihr Umschwung sehr verschieden von einander und überhaupt höchst verwickelt sein. Ja, es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie beisammen eine mittlere Umschwungsgeschwindigkeit haben, welche für den kleinsten Ring zu langsam und für den größten zu schnell ist, und findet etwas derartiges statt, so ist es nicht nur überhaupt gewagt, auf dem Ring zu leben, sondern es muß mit der Zeit dahin kommen, daß der Ring selber zu Schanden geht und sich in einen Kranz

von einzelnen Monden umwandelt, die in ganz wunderbarer Weise um den Hauptplaneten Saturn einen Rundlauf machen und sich zugleich zu kleinen Mondsystemen ausbilden.

In der That hat man Beobachtungen gemacht, die auf eine Auflösung des Ringes hindeuten und die schöne Aussicht gewähren, daß einmal unsere Ur-Ur-Enkel eines schönen Tages oder einer schönen Nacht das voraus berechnete Schauspiel genießen werden, den Ring des Saturn bersten und die Entstehung von einer ganzen Masse von Monden mit eigenen Augen anzusehen.

XXXIII. Uranus.

Eine bedeutende Strecke weiter hinaus und in einer Entfernung, die fast noch einmal so groß ist wie die Saturns von der Sonne, bewegt sich ein Planet Uranus: ein Planet, den man vor hundert Jahren noch nicht kannte und dessen Entdeckung nicht wenig diejenigen in Verlegenheit setzte, welche die Weisheit und die Einsicht der alten Zeiten als unübertrefflich gepriesen hatten.

Nach den hergebrachten Anschauungen stand vor achtzig Jahren noch der Glaube fest, daß Saturn der letzte und entfernteste Planet des Sonnensystems sei; mit der Entdeckung des Uranus wurde auch dieser überlieferte Glaube erschüttert und die Menschheit in wohlthätiger Weise darauf hingeführt, daß sie die Erkenntniß der Natur-Wahrheiten nicht in der Vergangenheit zu suchen, sondern durch eigne Forschungen und Beobachtungen zu finden und von dem Fortschritt der Menschheit in der Zukunft zu hoffen hat.

Uranus ist ein Planet, der zwanzigmal entfernter ist von der Sonne als die Erde. Das Sonnenlicht ist demnach dort an vierhundertmal schwächer als bei uns. Die Sonnenkugel erscheint dort nur so groß wie bei uns Venus und verbreitet selbst am hellsten Tage dort nur eine Dämmerung wie die unserer Mondnächte. Da mit der Entfernung von der Sonne auch die Wärme des Sonnenlichtes in gleicher Weise wie die Leuchtkraft abnimmt, so bewirkt das Sonnenlicht auf Uranus eine vierhundertmal schwächere Erwärmung und dies allein genügt, um es jedem irdischen Wesen, das zu seiner Existenz des Sonnenlichts und der Sonnenwärme bedarf, das Bestehen auf Uranus vollkommen unmöglich zu machen.

Der Durchmesser der Uranus-Kugel beträgt 7460 Meilen und da die Masse dieser ganzen Kugel etwa 14mal schwerer ist als die der Erde, so läßt sich die Anziehungskraft, die Uranus auf die Gegenstände an seiner Oberfläche ausübt, ziemlich genau angeben und man findet, daß dieselbe nicht sehr verschieden von der auf der Erde ist.

Dahingegen ist es bisher noch nicht gelungen, die Umdrehungszeit des Uranus zu ermitteln, da man selbst mit den schärfsten Fernröhren nicht vermocht hat, Flecken auf dem Uranus zu entdecken, durch deren Wiederkehr man im Stande ist zu sagen, wie groß Tag und Nacht auf diesem Planeten ist und wie Winter und Sommer daselbst vertheilt sein mögen.

Nur durch einen Umstand eigner Art ist man veranlaßt anzunehmen, daß bei diesem Planeten etwas stattfindet, was bei andern Planeten nicht der Fall ist. Bei den andern Planeten findet man nämlich, daß die Monde ziemlich in der Richtung des Aequators des Planeten ihren Umlauf haben und daß auch der Umlauf der Monde in einem Kreise geschieht, der nur wenig in seiner Lage ab-

weicht von dem Kreis, den der Planet selber um die Sonne beschreibt. — Beim Uranus hat man sechs Monde entdeckt, die in ziemlich regelmäßig weiten Abständen um ihn herum ihren Lauf haben. Zwei dieser Monde sind mit Sicherheit beobachtet worden, während die übrigen vier zu den schwächsten und selten gesehensten Gegenständen des Himmels gehören. Diese Monde aber bewegen sich in solchen Kreisen um Uranus, deren Ebenen fast senkrecht auf der Bahn stehen, die Uranus selber um die Sonne macht. Wenn man sich den Lauf des Uranus um die Sonne vorstellt und zugleich das Auge auf den Lauf der Monde richtet, die Uranus auf dieser Reise begleiten, so bilden die Monde in ihrem Lauf nicht Sprunglinien auf der Bahn des Planeten, sondern gehen in einer Art Schraubengang um ihn und laufen pfropfenzieherartig durch den Raum, wenn sie den Uranus in seinem einfachen Kreislauf begleiten.

Diese Erscheinung ist so eigenthümlich, daß sie wie eine Ausnahme von der Regel im Sonnensystem dasteht; und wenn man geleitet hiervon annehmen soll, daß sich auch Uranus in gleicher Richtung um die Axe dreht, wie dieser sonderbare Lauf seiner Monde ist, so hat man auch Tage und Nächte auf diesem Planeten, die alle unsere Begriffe vom Zeitenwechsel weit übersteigen.

Uranus nämlich vollendet seinen Kreislauf erst in 84 Jahren um die Sonne; geschieht nun seine Umdrehung in derselben Richtung, wie der Lauf seiner Monde ist, so giebt es dort Tage und Nächte, die abwechselnd an den Polen 42 volle Jahre dauern und nach dem Aequator zu zwar abnehmen, aber doch bis auf eine sehr schmale Strecke noch immer eine Länge von zwei vollen Jahren haben. In solchem Falle muß auch die Wärme des Sonnenlichts, oder der Sommer daselbst an den Polen am stärksten sein,

um sodann bei einer Nacht von 42 Jahren von einer Kälte abgelöst zu werden, die gleichfalls alle unsere Begriffe übersteigt. —

Sollte die Beobachtung einer wirklichen Umdrehung der Uranus-Kugel dieses sonderbare Verhältniß bestätigen, so wird man Ursache haben, sehr bescheiden zu sein mit Voraussetzungen über die Absichten und die Zwecke der Natur in ihren Erscheinungen; denn man würde dann von der gewohnten Ansicht ganz und gar ablassen müssen, daß die Planeten sich um die Axe drehen, damit alle Seiten ihrer Oberfläche das Sonnenlicht empfangen, da dieser Zweck ganz entschieden bei Uranus nicht zutreffen würde, und man im Gegentheil sagen müßte, die Natur habe sich bei dieser Umdrehung in ihrem Zweck so verrechnet, daß sie nicht unpraktischer hätte sein können als sie ist. —

Die Bekanntschaft mit Uranus ist für die Wissenschaft noch zu jung, um mit Sicherhrit mehr über ihn zu wissen, als wir angegeben haben. Wir müssen uns aber jetzt zu der neuesten und jüngsten Bekanntschaft eines Bürgers im Sonnensystem wenden, eine Bekanntschaft, die man erst vor zehn Jahren gemacht hat, die aber soviel Interessantes darbietet, daß wir einen Augenblick dabei verweilen müssen.

XXXIV. Neptun.

Es sind erst zehn Jahre her, daß man thatsächlich den Planeten Uranus als denjenigen ansah, der am fernsten von der Sonne seinen Umlauf um dieselbe machte; aber gerade der Lauf des Uranus, der mehrere Unregelmäßigkeiten zeigte, führte die denkenden Astronomen auf die Ver-

muthung, daß er keineswegs der letzte des Sonnensystems sei, sondern daß noch ein unbekannter Himmelskörper existire, der die bemerkten Störungen verursache.

Diese Vermuthung, die sich vollständig durch die Entdeckung des Planeten Neptun bewährte, hat der Wissenschaft zu einem Triumph verholfen, der stets denkwürdig in der Weltgeschichte bleiben und der neben andern großen Entdeckungen ewig als Glanzpunkt unserer Zeit gelten wird.

Das Interessante bei dieser Entdeckung ist Folgendes:

Der Planet Uranus ist am 13. März 1781 von dem englischen Astronomen Herschel entdeckt worden. Er fand nämlich beim Durchmustern des Himmels einen kleinen unscheinbaren Stern an einer Stelle, wo er früher nicht beobachtet wurde und es zeigte sich ihm bei näherer Betrachtung, daß der Stern wirklich seinen Ort am Himmel langsam verändere, also ein Planet, ein Wandel-Stern, sein müsse. Als man nun weiter nachspürte und auch fand, daß er vor Jahren schon an einer andern Stelle gesehen und als Fixstern in den Verzeichnissen aufgenommen worden war, da hatte man einen Maßstab für die Schnelligkeit seines Laufes und berechnete hieraus sowohl seine Entfernung von der Sonne, wie die Zeit, in welcher er um dieselbe seinen Kreis vollendet, woraus sich ergab, daß Uranus in 84 Jahren seine Bahn einmal durchläuft. —

Nun sind seit 1781 noch keine 84 Jahre verstrichen; die Astronomen haben also den vollen Umlauf dieses Planeten noch nicht erlebt. Man sollte nun meinen, daß hierbei ein Irrthum sehr leicht möglich wäre, und wäre es auch nur ein Irrthum von wenigen Tagen dieser großen Umlaufszeit! So nachsichtig aber man im gewöhnlichen Leben mit einem Irrthum dieser Art wäre, so wenig Nachsicht hat die Astronomie mit ihren Jüngern, denn sie for-

dert durchaus eine Genauigkeit und Pünktlichkeit, wie sie in irdischen Dingen gar nicht existirt. Der Astronom berechnet alle Himmelserscheinungen im Voraus, und zwar muß Alles auf Minute und Sekunde stimmen; ist dies nicht der Fall, kommt ein Stern auch nur eine Minute später in sein Fernrohr als er laut Rechnung soll, so wird sich der Astronom nicht früher befriedigt erklären, bis er die Ursache der Verspätung herausgefunden hat.

Obgleich man nun vor fünfzehn Jahren erst etwa dreiviertel vom Umlauf des Uranus zu beobachten Gelegenheit gehabt hatte, bemerkten dennoch die Astronomen schon, daß er seine Stationen nicht pünktlich nach Rechnung innehalte und sich regelwidrige Abweichungen erlaube. Wären die Gesetze der Natur nicht so fest und unumstößlich, so würde man sich dies vielleicht als Ausnahme von der Regel gefallen lassen und unter der Voraussetzung, daß die Sonne auf Uranus nicht ganz genau so anziehend wirke, wie auf jeden andern Planeten, sich beruhigt haben. Allein die Unumstößlichkeit der Naturgesetze und die Thatsache, daß die Natur niemals Ausnahmen gestattet, sondern stets nur nach strengen Regeln wirkt, führte bereits mehrere scharfsinnige Astronomen auf die Vermuthung, daß die Abweichungen, die sich im Lauf des Uranus zeigen, von einem noch nicht gekannten Planeten herrühren müssen, der ebenfalls seinen Lauf um die Sonne habe und durch Anziehung auf Uranus dessen Lauf in der beobachteten Weise verändere. —

Unseres Wissens sprach unser Landsmann, Mädler, gegenwärtig Direktor der Sternwarte in Dorpat, zuerst im Jahre 1840 diese Vermuthung mit großer Bestimmtheit aus. Der zu früh für die Wissenschaft verstorbene Bessel, dieser Geistvollste seiner Zeitgenossen, der als Direktor der Sternwarte in Königsberg thätig war, ging in

den letzten Jahren seines thatenreichen Lebens an die schwierige Arbeit, durch Rechnung aufzufinden, wo dieser unbekannte Planet stecken möge. Wenn man bedenkt, daß es damals zu den bedeutsamsten Aufgaben gehörte, die Wirkung eines bekannten Planeten auf den Umlauf eines andern mit Genauigkeit zu berechnen, so wird man begreifen, wie kühn der Gedanke ist, die Existenz eines unbekannten Planeten mit in Rechnung zu ziehen, dessen Masse, dessen Ort, dessen Lauf und dessen Entfernung man nicht kennt. Bessel starb hin, ohne diesen kühnen Gedanken auszuführen. Ein französischer Gelehrter, Leverrier in Paris, war glücklicher in dieser seiner Aufgabe und am 31. August 1846 war er soweit mit seiner Berechnung, daß er der Akademie der Wissenschaften in Paris anzeigte, daß in einer von ihm berechneten Zeit, an einer genau angegebenen Stelle des Himmels ein Planet mit ausgezeichneten Fernröhren zu sehen sein müsse, welcher 36mal entfernter ist von der Sonne als die Erde, der in 217 Jahren einmal um die Sonne läuft, dessen Masse 24mal schwerer als die der Erde ist; und dieser noch nie gesehene Planet verursache die Störungen, die man am Uranus-Lauf bemerke.

Als am 23. September desselben Jahres der Astronom Galle in Berlin, gegenwärtig Direktor der Breslauer Sternwarte, briefliche Mittheilung hierüber von Leverrier erhielt, mit der Aufforderung, durch die Berliner Instrumente, deren Vorzüglichkeit anerkannt ist, den unbekannten Planeten aufzuspüren, fand ihn Galle noch am selben Abend und zwar kaum um eine Mondesbreite von dem Ort entfernt, den Leverrier berechnet hatte, ohne den Planeten jemals gesehen zu haben.

Dieser Geschichte der glänzendsten astronomischen Entdeckung verdanken wir die Kenntniß von der Existenz des neuen Planeten, der den Namen Neptun erhielt und

der für jetzt als der fernste Planet des Sonnensystems dasteht. —

XXXV. Betrachtungen über die Entdeckung des Neptun.

An die merkwürdige Art, wie der Planet Neptun entdeckt worden ist, läßt sich eine Reihe von Betrachtungen anknüpfen, die sowohl für die Geschichte der Wissenschaft, wie für die Kenntniß des Baues des ganzen Sonnensystems von größter Wichtigkeit sind. — Wir wollen von diesen Betrachtungen nur das Wesentlichste hervorheben.

Vor Allem ist es höchst interessant, daß man durch einen erst neu entdeckten Planeten Uranus dem neuesten Planeten Neptun auf die Spur gekommen ist, und zwar schon zu einer Zeit, bevor man Gelegenheit hatte, einen ganzen Umlauf des Uranus in seiner Bahn zu beobachten. Bedenkt man, daß Uranus in Wahrheit noch mehr auf den Lauf des Saturn verändernd einwirkt, als Neptun auf den Lauf des Uranus, und erwägt man hierzu, daß Saturn bereits seit vielen Jahrtausenden bekannt ist und sein Lauf seit langen Zeiten mit großer Genauigkeit beobachtet werden konnte, so wird man einsehen, welch' großen Fortschrittes sich die neuere Wissenschaft rühmen darf. Saturns Abweichungen haben nicht im mindesten auf die Vermuthung geführt, daß weiter hinaus im Weltraum noch ein Planet existirt, während die Abweichungen des Uranus, noch ehe er einen ganzen Umlauf seit seiner Entdeckung gemacht hatte, zu jenem kühnen Schluß führten, einen Planeten zu suchen, der dies verursache.

Dieser großartige Fortschritt der Wissenschaft berech-

tigt aber zu weitern Hoffnungen und die nächste dieser Hoffnungen ist folgende.

Neptun ist nicht nur glücklich durch Rechnung ertappt worden, sondern er wurde auch wirklich am Himmel aufgefunden und er wird jetzt von fleißigen Astronomen mit aller Schärfe beobachtet, um zu sehen, ob er denn regelrecht seinen Lauf innehält. Da er erst in 217 Jahren einmal seinen Kreislauf vollendet, so ist es klar, daß man seine etwaige Unregelmäßigkeit nicht in gar kurzer Zeit wird beobachten können. Seit seiner Entdeckung und bis jetzt, also in den letzten neun Jahren, hat er ein viel zu kleines Stückchen seiner Bahn zurückgelegt, um mit Sicherheit sagen zu können, ob er die ganze Bahn regelrecht durchlaufen werde oder nicht. Gleichwohl ist man hinter ihm her, und hat im Voraus schon alles berechnet, was von den bekannten Planeten auf seinen Lauf einwirkt und hat ihm demnach seinen Reisepaß am Himmel genauer wie eine polizeiliche Marschroute nach Stunde und Minute vorgeschrieben. Läßt er sich dennoch in den nächsten Jahren auf einem Fehltritt ertappen und hält er seine Stationen nicht inne, so wird man mit weit größerer Sicherheit auf einen andern noch entferntern Burschen schließen können, der weit draußen im Raume existirt und diese Unpünktlichkeit des Neptun veranlaßt.

Wäre bei Neptun die Rechnung nicht so glänzend und schnell durch die Beobachtung bestätigt und außer allen Zweifel gestellt worden, so würde es gewiß Tausende und aber Tausende gegeben haben, die Leverrier's Berechnungen als leere Spielerei betrachten würden. Jetzt wo man Respekt vor solcher Rechnung bekommen hat, wird man ihr sicherlich nichts entgegenstellen und die Welt wird vielleicht erfahren, daß in weiter weiter Ferne hinter Neptun ein Planet existirt, dessen Lauf, dessen Masse und dessen Ort

man genau durch Rechnung gefunden hat, den man aber selbst mit den besten Fernröhren nicht sehen kann, weil er zu weit absteht von der Sonne und also zu schwach beleuchtet ist, um ihn von der Erde aus zu beobachten. — Wenn dies der Fall sein wird, so werden unsere Astronomen den Lauf dieses unsichtbaren fernen Wanderers unausgesetzt verfolgen und regelmäßig angeben, wo er sich am Himmel befindet, damit wenn einmal irgend ein glücklicher Erfinder zu einem sehr lichtstarken Fernrohr kommt, er sofort dem nie gesehenen Burschen auflauere.

Daß es sich hierbei um keine Kleinigkeit handeln wird, dürfen die Leser uns glauben, denn aller Vermuthung nach wird dieser erst noch zu vermuthende Bursche an 1200,000,000 Meilen von der Sonne entfernt sein und wird somit die Region des Sonnensystems bis in eine Ferne ausdehnen, die die Begriffe der bisherigen Anschauungen außerordentlich erweitert.

Was Neptun aber an und für sich schon über den Bau des Sonnensystems lehrt, ist Folgendes.

Wir haben gesehen, daß die Planeten sich in Kreisen um die Sonne bewegen, deren Ebenen sich nicht kreuzen, sondern fast in einer Ebene liegen. Einen Grund hierfür weiß man nicht und deshalb war auch, als Leverrier seine Rechnungen anstellte, durchaus keine Sicherheit vorhanden, daß Neptun in derselben Ebene um die Sonne laufe wie die übrigen Planeten. Gleichwohl fand sich dies und bestärkte die Annahme, daß eine noch nicht entdeckte Ursache vorhanden sein müsse, die diese Lage der Bahnen veranlaßt. —

Aber auch die Entfernung Neptuns von der Sonne und der Abstand seiner Bahn von der des Uranus steht in einer gewissen Regelmäßigkeit zum Bau des ganzen Sonnensystems. Für diese Regelmäßigkeit hat die Wissenschaft

eben noch keinen Grund und kein Gesetz aufgefunden. Gleichwohl muß dies vorhanden sein, da wir sehen, daß auch Neptun dieser Regelmäßigkeit folgt. Die Wissenschaft wird also durch die Entdeckung des Neptun nur noch mehr als bisher angeregt, den geheimen Gründen der Natur weiter nachzuspüren.

Und das eben ist das Herrliche der Naturwissenschaft. Jede neue Entdeckung löst alte Räthsel, aber schafft auch neue; jede ist des eifrigsten Strebens werth; aber beweist immer, wenn sie gemacht ist, daß neues und weiteres Streben nöthig ist, um der Natur in ihrer Wahrheit nahe zu kommen. Die Naturwissenschaft zeigt sich ebenso ohne Ende wie die Natur selbst.

XXXVI. Die Verhältnisse auf Neptun und seine Wichtigkeit für die Astronomie.

Wie es sich auf einem Planeten wie Neptun leben mag? Das ist eine Frage, die für unsere Begriffe vollkommen unbeantwortlich ist.

Das Licht der Sonne ist auf diesem Planeten, der von derselben 36mal entfernter ist als die Erde, um 1296mal schwächer als bei uns. Das heißt, die Bewohner des Neptun müßten 1296 Sonnen am Himmel haben, wenn sie ihren Tag so hell haben wollten wie wir. Da sie aber auch nur eine Sonne haben wie wir und ihr Tageslicht von derselben wie wir empfangen, so müssen sie sich wegen ihrer großen Entfernung von der Sonne mit einem Tage begnügen, der außerordentlich schwach beleuchtet ist.

Die Sonnenkugel erscheint ihnen dort so klein wie

uns etwa der Planet Jupiter in seiner Erd-Nähe; und es ist wohl möglich, daß die Bewohner Neptuns am Tage im Stande sind, die hellsten unter den Fixsternen zu sehen; ebenso wie wir sie bei hellem Mondschein erblicken. —

Daß indessen ein 1296mal schwächeres Sonnenlicht dennoch immer noch eine Beleuchtung gewährt, davon können wir uns durch eine direkte und eine indirekte Thatsache überzeugen. Die direkte Thatsache ist die, daß wir auf Erden den Planeten Neptun sehen können. Wäre er nicht von der Sonne merklich erleuchtet, so würden die allerschärfsten Fernröhre nicht hinreichen, um ihn uns sichtbar zu machen. Das Sonnenlicht ist auf Neptun noch stark genug, um im Zurückstrahlen merkbar in unser Auge zu gelangen. Wir haben aber auch einen indirekten Beweis, daß der kleinste Punkt des Sonnenkörpers sehr bedeutende Leuchtkraft besitzt, und zwar erfahren wir dies nach totalen Sonnenfinsternissen. Wenn nämlich unser Mond sich derart vor der Sonne befindet, daß sie vollständig verdeckt ist, so wird es mit dem Entschwinden des letzten feinsten Randes der Sonne plötzlich stockfinster und man erblickt für einen Moment die Sterne des Himmels, als ob es Nacht wäre. Im selben Augenblick aber, wo der Mond weitergehend in seiner Bahn auch nur das allerkleinste Sonnenpünktchen an seinem Rande sehen läßt, strömt schon eine sehr beträchtliche Masse des Sonnenlichts zur Erde und erleuchtet dieselbe derart, das man freudig den wiederkehrenden Tag begrüßt.

Wie groß Neptun, wie es mit seinen Monden ist, von denen man schon zwei gesehen hat, welche Zeit er zu seiner Umdrehung um seine Axe braucht, wie Sommer und Winter auf ihm beschaffen sein mögen, wie schwer die Dinge auf seiner Oberfläche sind, das Alles ist bis

jetzt noch unbekannt und wird wahrscheinlich noch sehr lange Zeit unbekannt bleiben, wenn es nicht gelingt, ganz unermeßlich scharfe Fernröhre herzustellen, die aus einer so weiten Ferne noch sichere Beobachtungen zulassen. Wir wissen vom Neptun nicht mehr als den Ort, wo er sich befindet, die Masse, die er im Ganzen hat, die Entfernung von der Sonne, und kennen in Folge dessen seine Umlaufszeit um dieselbe, also das Jahr auf Neptun, das gleich ist 217 Erd-Jahren.

Sind auf Neptun die Lebensalter den unsern verhältnißmäßig gleich, so besuchen die Kinder, die dort zur Zeit geboren wurden, als Jesus auf Erden lebte, noch die Schule; die im Zeitalter des Mose geboren sind, gehen jetzt dort auf Freiersfüßen, während ein Greis auf Neptun, der siebzig Jahre alt ist, mehr als fünfzehntausend Erden-Jahre hinter sich hat.

So wenig wir aber von den Verhältnissen des Planeten Neptun wissen, so sehr belehrend ist seine Entdeckung und so vielversprechend ist seine Beobachtung.

Wir haben es bereits erwähnt, daß der Lauf des Neptun es einzig und allein sein wird, der uns darüber wird belehren können, ob noch in weiterer Entfernung von der Sonne ein Planet existirt, oder nicht. Wird Neptun seinen Umlauf regelmäßig abhalten, wie ihn die Astronomen berechnen, so wird man schließen dürfen, daß kein unbekannter ferner Planet existirt, der auf seinen Lauf von Einfluß ist. Wird sich das Gegentheil ergeben, so wird die Wissenschaft mit vollster Sicherheit Ort, Masse, Entfernung und Umlaufszeit jenes entfernten Störers herausrechnen, selbst wenn auch auch vorerst nicht die mindeste Hoffnung vorhanden ist, denselben unbekannten Planeten durch unsere Fernröhre sehen zu können. — Indessen dürfte dieser Gewinn der Wissenschaft nicht gar so bald

eintreffen. Bei einer Umlaufszeit von 217 Jahren würden voraussichtlich mindestens hundert Jahre vergehen, bevor man dieser Bereicherung der Himmelskunde sich wird rühmen können und bis dahin werden sich auch unsere Leser schon gedulden müssen.

Ganz anders aber ist der Schluß, den man berechtigt ist, über die Existenz etwaniger noch nicht entdeckter Planeten innerhalb des bekannten Raumes des Sonnensystems zu ziehen. In der Gegend, wo die 38 kleinen Planeten existiren, wird man gewiß noch recht viel Herumläufer dieser Art entdecken; daß jedoch zwischen den andern Planeten kein unentdeckter existirt, das lehrt die Entdeckung des Neptun sehr überzeugend. Wäre außer in dem Raum zwischen Mars und Jupiter noch sonstwo im Sonnensystem innerhalb der Neptunsbahn ein Planet vorhanden, so würde er, selbst wenn er unsichtbar sein sollte, längst ausgespürt durch die Störungen, die er auf die benachbarten Planeten ausübt. — Nur zwischen Sonne und Merkur könnte möglicherweise noch ein Planet vorhanden sein, den wir der Sonnen-Nähe wegen noch nicht entdeckt haben; allein ein solcher wäre dennoch nicht unbemerkt geblieben, denn man müßte ihn als schwarzen Flecken vor der Sonne sehen, wenn er zwischen ihr und der Erde hindurchgeht. Da die fleißigen Beobachtungen der Sonnenscheibe nichts derartiges gezeigt haben, so ist die Existenz eines solchen Planeten höchst unwahrscheinlich.

XXXVII. Die wahre Bevölkerung des Sonnensystems.

Es ist nach dem Gesagten ausgemacht, daß wir uns vorläufig mit der Kenntniß von acht großen Planeten be-

gnügen und unsere Hoffnungen auf neue Entdeckungen, auf die Zahl der kleinen Planeten richten müssen, von denen man bis jetzt schon 38 Stück aufgefunden hat, und die ganz unzweifelhaft in sehr großer Zahl in der Gegend zwischen Mars und Jupiter existiren.

Stellt man sich nun vor, wie diese acht großen und der ganze Schwarm kleiner Planeten fast in einer und derselben Ebene die Sonne umkreisen, so wird es klar, daß man das ganze Sonnensystem, so weit es die Sonne und die Planeten betrifft, in eine runde Schachtel einpacken kann, welche ungefähr eine Million Meilen hoch und an 1500 Millionen Meilen breit ist. Die Gestalt einer solchen Schachtel ist ungefähr die einer äußerst flachen und sehr weiten runden Schnupftabaks-Dose, in deren Mitte die Sonne liegt und um welche die Planeten in Kreisen herumwandeln. Da nun auch die Sonne sich um ihre Axe dreht und zwar in derselben Richtung wie der Lauf der Planeten ist, so ist es ganz richtig, wenn man sagt, daß die Planeten in der Richtung und in der Ebene des Sonnen-Aequators kreisen und nur sehr wenig nach der Richtung der Pole der Sonne abweichen.

Sollte aber der Raum zu beiden Seiten der Sonne wirklich leer sein? Ist es wahrscheinlich, daß die Sonne, die auf 720 Millionen Meilen Entfernung noch soviel Anziehungskraft hat, um einen Planeten wie Neptun im Kreise herumzuführen, nur diese Kraft in der Richtung ihres Aequators und nicht nach jeder Richtung besitzt?

Auf diese Frage lehrt die Naturwissenschaft sowohl wie die Beobachtung, daß die Anziehungskraft der Sonne in der That nach jeder Richtung hin gleich ist. Die Anziehungskräfte ändern sich nur mit der Entfernung, nicht aber je nach den Gegenden, wo sich der angezogene Gegenstand befindet. Wenn wir nun gewahren, daß die

Planeten fast nur in der Richtung des Aequators der Sonne existiren und ihren Rundlauf innehalten, so hat dies entweder einen mechanischen oder einen in der Entstehungsgeschichte der Planeten liegenden Grund, der vorerst noch nicht entdeckt ist. Daß jedoch die Sonne dennoch nach allen Richtungen hin gleich anziehend wirke, das beweisen die Kometen, die man in Wahrheit als die eigentlichen Bewohner des Weltraums betrachten muß und die in jeder beliebigen Richtung von allen Seiten und aus den weitesten Fernen her in außerordentlich großer Anzahl um die Sonne laufen.

Man macht sich von den Kometen und auch in Folge dessen von der Bevölkerung des Weltraumes und speziell des Sonnensystems gemeinhin eine ganz falsche Vorstellung.

Unter Kometen versteht man solche Himmelskörper, die zuweilen als große und öfter als kleine lichte nebelhafte Massen am nächtlichen Himmel sichtbar werden.

Der Aberglaube ungebildeter Völker hat sonst Erscheinungen solcher Art als Vorbedeutungen menschlicher Schicksale angesehen; erst seit den Zeiten der Aufklärung der Geister durch die Naturwissenschaft, seit den Zeiten, wo der mittelalterliche Glaube gesunken und Bildung und Forschung unter den Menschen ihr Reich eingenommen, erst nachdem ein Copernikus das Sonnensystem, wie es in Wahrheit ist, erklärte, ein Kepler neue Gesetze der Bewegungen der Himmelskörper entdeckte, ein Newton das Gesetz der Anziehungskraft der Massen feststellte und bewies, erst da gelang es auch, die Erscheinung der Kometen in die Reihe der Natur-Erscheinungen aufzunehmen, und die Gesetze ihres Kommens und Verschwindens genauer zu bestimmen.

Ein englischer Naturforscher Namens Halley war es,

der vor zweihundert Jahren fand, daß ein in seiner Zeit sichtbarer Komet ein Himmelskörper sei, der durch die Anziehung der Sonne genöthigt ist, um dieselbe einen Umlauf zu machen. Er berechnete die Bahn dieses Kometen und zeigte, daß dieselbe so beschaffen sei, daß der Komet in einem sehr länglichen Kreis um die Sonne gehe, und zwar derart, daß er der Sonne einmal sehr nahe komme und sich dann wieder von ihr entferne, um sich wiederum der Sonne vom entferntesten Punkte aus bis auf die bestimmte Grenze zu nähern. — Wenn man eine Linie von sieben Zoll Länge zieht, und durch deren Mitte kreuzartig einen Querstich macht von 2½ Zoll Länge und dann die Enden dieses Kreuzes durch eine krumme Linie umschließt, so wird man einen sehr länglichen Kreis herausbekommen, der etwa die Gestalt eines Weizenkornes hat. Diese Gestalt hat ungefähr die Bahn des von Halley berechneten Kometen. Aber man stelle sich nicht vor, daß sich die Sonne in der Mitte der Linien, im Punkt des Kreuzes befinde, sondern man mache einen Punkt auf der langen Linie, der von der äußersten Spitze etwa ein viertel Zoll entfernt ist und man wird hier ungefähr die Stelle haben, die die Sonne innerhalb der Bahn dieses Kometen einnimmt.

Wenn wir nun hinzufügen, daß der Komet nur sichtbar ist, wenn er der Erde und der Sonne nahe genug ist, daß er aber ganz und gar verschwindet, wenn er sich entfernt, so wird es Jedem klar werden, daß Halley keine unbedeutende Schwierigkeit hatte, um herauszubringen, daß der Komet eine Umlaufszeit von einigen siebzig Jahren hat.

XXXVIII. Die berechneten und unberechneten Kometen.

Wenn man sich einen ungefähr richtigen Begriff von der Schwierigkeit machen will, die die Berechnung der Bahn eines Kometen darbietet, so kann man sich dies mit Hilfe einer Zeichnung sehr leicht klar machen. Man ziehe einen beliebigen Kreis um einen Punkt, und stelle sich vor, daß dieser Punkt die Sonne, und der Kreis die Bahn der Erde sei. Nun zeichne man sich einen äußerst länglichen Kreis ebenfalls hin, der die Bahn eines Kometen vorstellen soll, und zwar derart, daß der eine schmalste Bogen des länglichen Kreises der Sonne noch einmal so nahe als die Bahn der Erde, während der andere schmale Bogen dreißig bis vierzigmal weiter entfernt ist von der Sonne als die Erdbahn. Wenn wir zu dieser Figur uns denken, daß selbst im günstigsten Falle der Komet nur dann von der Erde aus gesehen werden kann, wenn er ihr und der Sonne nahe ist, wenn wir hinzufügen, daß es selbst dann, wenn der Komet schon in seiner Sonnen-Nähe gut gesehen worden, auch mit dem schärfsten Fernrohre unmöglich ist, ihn bei seinem Rückgang weit hinaus zu beobachten, und er schon unsichtbar wird, wenn er etwa 30 bis 40 Millionen Meilen von der Sonne entfernt ist, so wird es Jedem klar werden, daß es ein großer Unterschied zwischen der Berechnung der Bahn eines Planeten ist, der wenn er einmal entdeckt, fast auf seiner ganzen Bahn gesehen werden kann, und einem Kometen, von dessen Bahn man nur ein kleines, oft nur sehr kleines Stück zu beobachten vermag.

Es darf daher nicht Wunder nehmen, daß bisher eigentlich nur vier Kometen als wirklich genau beobachtet und berechnet angesehen werden können. Der eine ist der

Halley'sche Komet, dessen Erscheinung im Jahre 1835 nach der vorausberechneten Weise viele unsere Leser wohl selbst beobachtet haben. Der zweite ist ein Komet, der nach dem deutschen Astronomen Olbers benannt wird, welcher gleichfalls eine Umlaufszeit von einigen siebzig Jahren hat, und der im Jahre 1815 erschienen ist, um erst wieder im Jahre 1887 sichtbar zu werden. Dieser Komet kommt der Sonne fast so nahe als die Erde, ist aber in seiner Sonnenferne einige dreißigmal weiter von der Sonne entfernt als diese. Seine Bahn ist aber so geneigt zu der Erdbahn, und sein Lauf ist so gerichtet, daß er der Erde niemals nahe kommt und deshalb nur immer sehr schwach gesehen wird. Da er außerdem klein ist, so darf es nicht Wunder nehmen, daß man ihn nicht vor dem Jahre 1815 zu beobachten Gelegenheit hatte.

Von den zwei andern berechneten Kometen, dem Encke'schen und Biela'schen, haben wir bereits gesprochen. Der Encke'sche Komet kommt in der Sonnen-Nähe der Sonne bis auf 6 Millionen Meilen nahe, während er in der Sonnen-Ferne fast an 80 Millionen Meilen von ihr absteht. Da seine Bahn wenig geneigt ist zu den Bahnen der Planeten, so kann man sagen, daß er im Bereich der Planeten-Bahnen seinen Umlauf hat. Er vollendet seinen Umlauf in 3 Jahren und 115 Tagen und zeigt die Eigenthümlichkeit, daß seine Umlaufszeit bisher immer kürzer geworden ist und die Wahrscheinlichkeit gewährt, daß er dereinst seinen Untergang finden, indem er der Sonne immer näher kommt und endlich einmal in diese hineinstürzen wird.

Der Biela'sche Komet hat eine Umlaufszeit von 6 Jahren und 270 Tagen. Die Lage seiner Bahn weicht von der der Planeten sehr wenig ab; in seiner Sonnen-Nähe ist er von dieser fast so weit entfernt wie die Erde, wäh-

rend er in der Sonnen-Ferne mehr als sechsmal weiter von ihr absteht. An ihm hat sich in seiner letzten Wiederkehr im Jahre 1853 die Merkwürdigkeit gezeigt, daß er sich, wie wir bereits erwähnt haben, in zwei Kometen getheilt hat, die ohne sich anzuziehen, nebeneinander den Raum durchschreiten. Er bietet aber vielleicht in der Zukunft einmal ein noch merkwürdigeres Schauspiel dar, denn nach astronomischer Berechnung ist es möglich, daß er bei wesentlicher Aenderung seiner Bahn durch die Störung der Planeten einmal mit dem Encke'schen Kometen zusammentrifft, so daß beide Kometen, wenn sie sich anziehen, sich zu einem einzigen vereinigen können. — Wenn dies einmal geschehen sollte, so wird das Schauspiel, vorausgesetzt, daß die Erde dann dem Schauplatz nahe genug ist, auch gesehen werden können, und zwar wird dies nicht weit von dem Punkt statthaben, wo die Erde im Monat April sich befindet und unter günstigen Umständen würde die Menschheit dieses merkwürdige Ereigniß wohl beobachten können, da die Erde dann nur etwa 12 Millionen Meilen von jenem Punkte abstehen würde.

Obwohl nur diese vier Kometen und in neuerer Zeit noch ein fünfter, von dem wir noch sprechen werden, in ihrem Lauf sicher berechnet sind, ist doch das Erscheinen von Kometen an sich nichts seltenes und die kurze Zeit, in welcher sie sichtbar sind, wird auf's fleißigste benutzt, um den kleinen sichtbaren Theil der Bahn in der Sonnen-Nähe zu beobachten und zu berechnen, damit man dann eine Vergleichung anstellen kann mit den Verzeichnissen der früher erschienenen Kometen, um es herauszufinden, ob der neu erschienene einer derjenigen ist, die bereits früher gesehen worden.

Bedenkt man, daß die Hälfte der Zahl der Kometen stets ungesehen bleibt, wenn sie auf der Seite stehen, wo

sich die Sonne befindet, also nur am Tage gesehen werden könnten, was nicht möglich ist; bedenkt man ferner, daß man an 20 Kometen kennt, welche innerhalb der Merkurs-Bahn ihre Sonnen-Nähe haben, daß man 70 Kometen beobachtet hat, die innerhalb der Venusbahn in die Sonnen-Nähe kommen, so ergiebt die Rechnung, daß es Millionen von Kometen giebt, die ihre Sonnen-Nähe innerhalb der Neptuns-Bahn haben müssen, daß also die Kometen die eigentliche Bevölkerung des Himmelsraumes ausmachen, obgleich ihr Erscheinen für uns so selten ist.

XXXIX. Die sonderbare Beschaffenheit der Kometen.

Bedenkt man, welch' unendlich große Anzahl von Kometen aller Wahrscheinlichkeit nach existirt, so leuchtet es ein, daß es eine leere Einbildung ist, wenn man die geringe Zahl der Planeten als die wesentlichen Körper des Himmelsraumes betrachtet, und daß es noch thörichter ist, wenn man die Existenz des einen Planeten, auf dem die Menschheit ihren Wohnsitz hat, für so wichtig in naturwissenschaftlicher Beziehung hält, um alles andere in der Welt nach dem Maßstab der hier bei uns herrschenden Verhältnisse zu schätzen.

Unsere bisherige Betrachtung hat uns schon gelehrt, daß es falsch ist, wenn man die Verhältnisse und Zustände auf den andern Planeten sich nur als Abbild der bei uns vorhandenen denkt. Gleichwohl läßt sich nicht leugnen, daß alle Planeten einige gemeinsame Eigenschaften besitzen, durch welche man sie alle als eine besonderere Gattung von Himmelskörpern bezeichnen kann. Diese gemeinsamen

Eigenschaften sind theilweise physikalischer, theilweise mathematischer, theilweise mechanischer Natur. Physikalisch steht es fest, daß mindestens Venus, noch sicherer aber Mars, Jupiter und Saturn von einer Lufthülle umgeben sind. Vom Mars ist es außer allem Zweifel, daß an seinen Polen ein Winter mit Eis und Schnee herrscht, der dem unsern an den Polen ähnlich ist. Dies setzt voraus, daß Festland und Wassermassen auf dem Rund dieses Planeten existiren, was auch ganz unzweifelhaft durch die unwandelbaren Flecke wird, die man auf der Kugel dieses Planeten erblickt. Die Dichtigkeit der Planetenmassen weicht zwar wesentlich ab von der der Erde; allein man ist wenigstens im Stande, diese Verhältnisse in zwei Gruppen zu bringen. Die vier der Sonne nahen Planeten, Merkur, Venus, Erde und Mars, haben eine beinahe gleiche Dichtigkeit, die etwa vier- bis fünfmal so groß ist wie die des Holzes, während die übrigen größern Planeten nur die Dichtigkeit unserer verschiedenen Holzarten besitzen.

Was die mathematischen Verhältnisse betrifft, so gleichen sich die Planeten in sehr hohem Grade. Alle sind Kugeln, wahrscheinlich besitzen sie alle ohne Ausnahme eine Umdrehung um eine Axe, die nicht zu sehr abweicht von der Axe ihrer Bahn, in welcher sie sich um die Sonne bewegen.

Endlich zeigt sich die mechanische Uebereinstimmung darin, daß sie fast alle in Bahnen um die Sonne laufen, die sich nicht beträchtlich von wirklichen Kreisen unterscheiden, daß alle diese Kreise wenig von der Ebene des Sonnenaequators abweichen, und die Umläufe alle nach einer Richtung, von West nach Ost geschehen.

Wenn wir nun trotz dieser Uebereinstimmung in der Planetenwelt dennoch so außerordentliche Verschiedenheiten in den einzelnen Verhältnissen derselben finden, daß wir

keinen sichern Schluß von dem Dasein auf Erden auf das Dasein, das Leben und Weben auf andern Planeten ziehen dürfen, so ist es klar, daß man in Bezug auf die Kometen nicht den geringsten Anhalt besitzt, um sich hierüber Vorstellungen irgend welcher Art zu machen.

Die Kometen sind wirklich Himmelskörper ganz anderer Art wie die Planeten. Weder in ihrer Beschaffenheit noch in ihrer Masse, noch in ihrer Dichtigkeit, noch in ihrer Form, noch in ihrem Lauf sind sie irgendwie den Planeten gleich oder auch nur ähnlich; ja sie zeigen so wesentliche Verschiedenheiten untereinander, daß man sie selber nicht einmal recht in Gruppen zu bringen vermag.

Dem bloßen Auge schon erscheinen die Kometen wie eine Art leuchtender Nebelstreif, der an einem Punkte einen etwas hellern Kern hat; durch nähere Untersuchung findet man aber, daß die Kometenmasse weder luftartig ist noch aus einer Flüssigkeit, und noch weniger aus festen Theilen gebaut ist. Man kann nämlich durch die Kometen hindurch die feinsten Sterne des Himmels sehen; man hat bisher weder eine Trübung noch eine Schwächung des Sternenlichtes beobachtet, das durch die Kometenmasse hindurch zu uns gelangt. Wäre diese Masse luftartig, so würde zwar die Durchsichtigkeit in sehr hohem Grade möglich sein; aber dann müßte sich eine Brechung der Lichtstrahlen zeigen, wie dies bei allen durchsichtigen Dingen der Fall ist und auch bei Luftarten stattfindet. Aus gleichem Grunde kann die Kometenmasse nicht als Flüssigkeit angesehen werden und noch weniger als eis- oder glasartiger fester Körper, an denen die Lichtbrechung nur noch stärker sein würde. Da wir nun auf Erden kein Ding kennen, das weder fest noch flüssig noch luftartig ist, so ist schon die erste Frage nach der Beschaffenheit der Kometenmasse für uns vollkommen unbeantwortlich.

Es bleibt nur die eine Annahme möglich, sich die Kometen gar nicht als eine einzige Masse, sondern als eine Anhäufung außerordentlich kleiner Theile vorzustellen, die sich gegenseitig anziehen, ohne daß sie so nahe aneinander kommen, um sich wirklich zu berühren. Ihre Anziehung bewirkt dann nur, daß sie gemeinschaftlich ihre Reise um die Sonne machen; nur dort, wo der lichtere Kern zu sehen ist, haben wir uns eine größere Anhäufung der einzelnen Theilchen zu denken, die zwar keine dichte einzige Masse, aber doch eine dichtere Lage der einzelnen Theilchen bilden. Denkt man sich die dichteste Lagerung dieser Theilchen noch derart, daß sie nicht nahe genug stehen, um dem durchgehenden Licht ein Hinderniß darzubieten, so würde man sich's einigermaßen erklären können, wie selbst der Kern der Kometen keine Ablenkung oder Schwächung des Lichtes der Sterne veranlaßt.

Allein selbst diese Annahme ist keineswegs hinlänglich, um all' die auffallenden Erscheinungen, die die Kometenmasse darbietet, zu erklären; wir wollen deshalb diese Erscheinungen etwas näher in Betracht ziehen und zwar dadurch, daß wir eine Reihe der ausgezeichnetsten Kometen unseren Lesern vorführen, die seit etwa zweihundert Jahren beobachtet worden sind, also seit den Zeiten, wo Bildung und wissenschaftliches Leben sichere Nachrichten auf uns kommen ließen. Denn der Aberglaube früherer Zeiten, die man jetzt als die Zeit des heiligsten Glaubens preist, hat die tollsten und fabelhaftesten Dinge in den Kometen-Erscheinungen gesehen und berichtet, so daß man nicht im Stande ist, all' diese Nachrichten von Lügen und Uebertreibungen zu säubern.

LX. Der Komet vom Jahre 1680.

Der erste und bedeutendste Komet, über welchen sichere Nachrichten auf uns gekommen sind, erschien im Jahre 1680. Er war von ungeheuerer Größe und sah wie ein feuriger Streifen aus, der sich durch den halben Himmel hin erstreckte. Er stand so, daß man in Europa seinen Schweif früher sah als seinen Kopf. An einzelnen Orten der Erde mußte man Abends sechs volle Stunden warten, um ihn vollständig untergehen zu sehen. An seinem Kopf bemerkte man den hellen Kern, der jedoch das Licht der Sterne, die hinter ihm waren, ungeändert durchleuchten ließ. Die Säume und das Ende seines Schweifes waren nicht scharf begränzt. Der Schweif selber war der Sonne abgewendet, während der ganze Komet sich fast in gerader Linie zur Sonne hin zu bewegen schien.

Da er von den besten Astronomen der damaligen Zeit beobachtet wurde und namentlich deutsche und holländische Naturforscher pünktlich genug seinen Lauf notirt haben, so fand der jetzige Direktor der berliner Sternwarte, Encke, hinreichendes Material vor, um den Lauf dieses merkwürdigen Kometen zu berechnen. Eine berühmte Preisschrift dieses Astronomen weist überzeugend nach, daß dieser Komet in einer Bahn wandert, welche so lang gestreckt ist, daß er in seiner Sonnen-Nähe nur um etwa 30,000 Meilen von der Oberfläche der Sonne absteht, während er in der Sonnen-Ferne über 17,000 Millionen Meilen von der Sonne entfernt ist. Um seinen Umlauf zu vollenden, braucht er 8814 Jahre; er wird also also erst wieder nach mehr als neunthalbtausend Jahren sichtbar werden und wird bei seinem Wieder-

erscheinen wahrscheinlich ein Menschengeschlecht vorfinden, das auf die Zeit, in welcher wir leben, wie auf eine Zeit der Unwissenheit und des dunkelsten Alterthums blicken wird. Aller Wahrscheinlichkeit nach aber wird der Name des Mannes, der sein Erscheinen vorher verkündet hat, noch geehrt werden, wenn auch nur mit Rücksicht auf die Zeit, in welcher er gelebt und gewirkt hat.

Dieser Komet lehrt uns, daß die Anziehung der Sonne in so weite Räume hinaus wirkt; denn nur diese Anziehung ist es, welche seinen merkwürdigen Lauf verursacht, und die andern Fixsterne sind so entfernt von uns, daß voraussichtlich selbst nach achttausend Jahren keiner ihm so nahe kommen wird, daß er sehr wesentlich seine Bahn ändert.

Vielleicht fällt einigen unserer Leser die Frage ein, wie es wohl möglich sei, daß ein Komet, der von 17,000 Millionen Meilen Entfernung zur Sonne herangezogen wird, noch im Stande ist, wenn er bis auf 30,000 Meilen ihr nahe gekommen ist, sich wieder von ihr zu entfernen? Diese Frage, die überhaupt auf die Bewegungen aller Himmelskörper angewendet werden kann, die sich nicht in vollkommenen Kreisen um die Sonne bewegen, ist wissenschaftlich vollständig gelöst, und wir wollen die Beantwortung derselben hier bei dieser Gelegenheit beiläufig in möglichster Kürze geben. Die Antwort ist folgende:

Die Sonne, wenn sie den Kometen zu sich heranzieht, der ursprünglich nicht in ganz gerader Richtung zu ihr läuft, kann seinen Lauf niemals in eine gerade Linie umwandeln. Die Anziehungskraft beschleunigt nun zwar den Lauf des Kometen, jemehr er sich der Sonne nähert; aber gerade diese Beschleunigung bewirkt, daß er an der Sonne in einer sehr krummen Linie vorüberläuft, und sich demnach wieder von ihr entfernen kann. Weil er nun einmal

in sehr heftigem Lauf ist, so eilt er wieder von der Sonnen-Nähe fort; und weil die Sonne ihn fortwährend dabei zurückzieht, wird auch wirklich sein Lauf immer langsamer und langsamer, bis er endlich so langsam wird, daß er genöthigt ist, der Sonnenanziehung nachzugeben und in einer ganz gleich stark gekrümmten Linie umzubiegen, um von seiner Sonnen-Ferne ab in einem immer schneller werdenden Lauf nochmals zur Sonnen-Nähe zu eilen.

Alle Himmelskörper, deren Rundlauf sehr in die Länge gezogen ist, — oder wie man sich wissenschaftlich ausdrückt, deren Elipse eine große Excentrizität hat — gehen in der That von der Sonnen-Nähe zur Sonnen-Ferne immer langsamer und langsamer, bis sie in der größten Entfernung außerordentlich langsam gehen, dafür aber wandern sie ihren Rückweg in ganz gleichem Maße immer schneller, bis sie in der Sonnen-Nähe ihren schnellsten Lauf haben, der es — wie gesagt — bewirkt, daß sie an der Sonne vorbeikommen und sich von ihr wieder entfernen können.

Am Kometen vom Jahre 1680 ist dieser Unterschied des Laufes ungeheuer groß. In der Sonnen-Nähe läuft er in jeder Sekunde an 53 Meilen, das heißt dreizehnmal schneller als die Erde in ihrem Rundlauf. In der Sonnen-Ferne dagegen geht er in einer Sekunde nur 10 Fuß weit, und das ist 9600mal langsamer als die Erde, und nur noch einmal so schnell als ein rascher Fußgänger.

Erwägt man diese Umstände, so wird es klar, daß man nicht die geringste Aehnlichkeit zwischen einem solchen Kometen und irgend einem Planeten auffinden kann.

Welche Veränderungen gehen in einem solchen Himmelskörper vor, wenn er den Raum bald mit einer solchen Heftigkeit, bald mit solcher Langsamkeit durcheilt? Welche

bei einer Sonnen-Nähe, wo er 30,000mal mehr Licht und Wärme von der Sonne erhält als wir und bei einer Sonnen-Ferne, wo er an 700,000mal schwächer erwärmt und beleuchtet wird von der Sonne? Ist die Ausdehnung seines Schweifes, der an 10 Millionen Meilen lang war, nur eine Folge des schnellen Laufes und der starken Erleuchtung und Erwärmung, und zieht er sich in der Sonnen-Ferne wieder in Kugelform zusammen? oder ist es anders?

Wir wissen dies nicht zu beantworten. Wir wissen nur, daß er, nachdem er am 17. Dezember 1680 in der Sonnen-Nähe war, wo er nach unsern Begriffen längst hätte verbrannt sein müssen, unversehrt, ja unverändert wieder erschien und bis zum 18. März 1681 sichtbar blieb, von welcher Zeit ab er in die fernen Räume verschwand, um in sehr fernen fernen Zeiten wieder einmal vor den Augen einer wahrscheinlich sehr veränderten Menschheit zu erscheinen!

XLI. Kometen aus den Jahren 1729 bis 1759.

Im Jahre 1729 erschien ein Komet, der mit bloßem Auge nicht sichtbar war und auch im Fernrohr in seiner Erscheinung nichts besonderes zeigte, der aber dadurch merkwürdig ist, daß er in außerordentlich weiter Entfernung von der Erde noch gesehen wurde. Spätere genaue Berechnungen haben gezeigt, daß er noch gesehen wurde, als er bereits 90 Millionen Meilen von der Erde entfernt war. Da dies bei keinem sonstigen, selbst den größten aller Kometen nicht der Fall war, so muß man annehmen, daß der Komet von 1729 alle Gesehenen an Größe übertroffen habe.

Aber auch von der Sonne bleibt dieser Komet selbst im Moment der Sonnen-Nähe bei weitem entfernter als alle anderen Kometen. Er blieb von der Sonne an 84 Millionen Meilen fern, so daß er in seiner Sonnen-Nähe noch weiter von dieser absteht als die kleinen Kometen in ihrer Sonnen-Ferne. — Eine Wiederkehr dieses Planeten konnte nicht durch Rechnung nachgewiesen werden, gleichwohl ist der Ort am Himmel durch Rechnung bezeichnet worden, wo er, falls er wiederkehrt, sichtbar sein wird. Sollte er einmal wieder erscheinen, so wird die Nachwelt, die ihn sehen wird, reichhaltigen Stoff haben, um seine Bahn in ganz ungeheueren Weiten besser zu ermitteln.

Im Jahre 1744 erschien ein Komet, der für die Berechnung keine günstigen Aussichten zuließ, der aber in seiner Erscheinung viel Auffallendes hatte, das über die Beschaffenheit der Kometen lehrreich ist. Er war so prachtvoll und glänzend, daß er selbst am Tage gesehen werden konnte, wenn man das Auge vor den Strahlen der Sonne schützte. An seinem glänzenden Kern bemerkten mehrere Beobachter eine Drehung. Ein deutscher Astronom Heinsius, der ein vortreffliches Fernrohr besaß, fand bei seinen sorgfältigen Beobachtungen dieses Kometen, daß er nach der Richtung zur Sonne hin Strahlen aussandte, die sich fächerartig auseinander breiteten. Bei seiner größeren Nähe zur Sonne strömten Lichtbüschel wie ein Federbusch aus dem Kometen hervor und diese wuchsen an und legten sich derart um, daß sie nach und nach den Schweif des Kometen bildeten. Merkwürdig ist hierbei, daß schon Heinsius von einer Art hin und her schwingender zur Sonne gewandter Lichtbüschel spricht, von einem Pendeln derselben, das erst in unsern Zeiten von Bessel wieder gesehen und sehr genau in seinen Beobachtungen über den Halley'-

schen Kometen beschrieben worden ist, der im Jahre 1835 wiederkehrte.

Dieser, der Halley'sche Komet, machte auch das Jahr 1759 zu einem für die Astronomie wichtigen. Wie wir bereits erzählt haben, hatte Halley den Kometen des Jahres 1682 als einen Himmelskörper erkannt, der von der Sonne in einem Umlauf von einigen siebzig Jahren herumgeführt wird. Er berechnete dessen Lauf und verkündete kühn, daß derselbe Komet im Jahre 1759 wieder erscheinen werde, eine Vorherverkündigung, die zwar von den Astronomen als vollkommen berechtigt angesehen, die aber von Tausenden als ein kühnes Märchen betrachtet wurde. Wäre nur der Lauf des Kometen allein hierbei in Rechnung zu ziehen gewesen, so würde ihm die Vorhersagung sicherer und leichter geworden sein; allein der Komet wird in seinem Lauf auch noch von den Planeten angezogen und so in seiner Bahn abgelenkt. Man nennt diese Ablenkung eine „Störung“ der Bahn, und die Berechnung dieser Störungen gehört zu den verwickeltsten und schwierigsten in der Astronomie. Zudem waren zu Halley's Zeiten die Planeten Uranus und Neptun noch nicht entdeckt, weshalb die Berechnung natürlich noch unsicherer hat ausfallen müssen. Gleichwohl hatte Halley schon vorhergesagt, daß der nach ihm benannte Komet bei seiner nächsten Erscheinung sich um ein Jahr verspäten werde, wegen der Störungen, die Jupiter und Saturn auf ihn ausüben. Als das Jahr 1759 kam, war Halley bereits nicht mehr unter den Lebenden; — er war in dem hohen Alter von 86 Jahren am 14. Januar 1746 gestorben — aber die Ueberlebenden gingen mit nicht geringem Eifer an die Arbeit des Nachrechnens und des Aufsuchens des Kometen, denn Jeder wollte der Erste sein, um der Welt die große Wahrheit, die Halley gelehrt hatte, als unzweifelhaft zu verkün-

den. Nicht die englischen Gelehrten allein, sondern die aller gebildeten Völker waren in der größten Spannung hierüber. Der französische Astronom und Mathematiker Clairaut rechnete ein volles Jahr in Gemeinschaft mit der Astronomin Madame Lepaute so eifrig, daß sie sich kaum Zeit gönnten zu einem einfachen Mittagsmahl. Aus dieser Rechnung folgte, daß der Komet im Jahre 1759 am 13. April in seine Sonnen-Nähe kommen werde, doch fügte Clairaut hinzu, daß seine Rechnung nur obenhin gelten könne, weil er erstens die Massen der Planeten nicht mit nöthiger Genauigkeit kenne und auch nicht wisse, ob nicht noch unbekannte Planeten hinter Saturn vorhanden seien, die ihm einen Strich durch die Rechnung machen könnten. Er verkündete demnach, daß er bis auf einen Monat früher oder später in seiner Rechnung unsicher sei. —

Da man mehrere Monate vor dem Moment der Sonnen-Nähe des Kometen ihn sehen zu können hoffen durfte, so machte Alles, was nur eines Fernrohrs habhaft werden konnte, Jagd am Himmel. — Und wer war es, der zuerst den mit so großer Spannung erwarteten Gast entdeckte? — Es war ein wohlhabender und in der Astronomie nicht unerfahrener Bauer Namens Palitzsch in einem Dörfchen bei Dresden, der ein gutes Fernrohr besaß und der den Kometen am Weihnachtsabend am 25. Dezember 1758, als einen neblichten Stern wirklich entdeckte. — Hätte es damals elektrische Telegrafen nach jetziger Einrichtung gegeben, so wäre diese Entdeckung noch in derselben Nacht auf allen Sternwarten Europas bekannt gewesen und alle Fernröhre hätten den Gast begrüßt. Allein von etwas derartigem hatte man damals keine Ahnung, ja, als vier Wochen später der französische Astronom Messier den Kometen auffand, wußte er nichts davon,

daß derselbe bereits lange der Gegenstand der Beobachtung auf der Dresdener Sternwarte war.

So hat denn das Jahr 1759 eine Berühmtheit als das Jahr der Bewahrheitung einer großen Entdeckung erlangt. Der Komet kam am 13. März in seine Sonnen-Nähe und gab zu vielen Beobachtungen Stoff, die wir in der Hauptsache beim Jahre 1835 mittheilen, wo derselbe Komet verkündetermaßen wiedererschien.

XLII. Kometen aus den Jahren 1769 und 1770.

Ende des Jahres 1769 erschien ein großer Komet, der in seinem Aeußern viel darbot, was der besondern Erwähnung verdient. Er zeigte einen prachtvollen Schweif, der namentlich in heißen Ländern, wo die Luft klar und rein ist, in außerordentlicher Länge gesehen worden. Mehrere vorzügliche Beobachter behaupten, daß der Schweif bei günstiger Luft über den halben Himmel sichtbar war. Andere machen die Bemerkung, daß sie wahrgenommen, wie der Schweif zuweilen kleiner war, aber wie er durch einen Schuß oder eine Lichtströmung sich augenblicklich zu ungeheuerer Länge ausdehnte. Obwohl es nun feststeht, daß in den Kometen Dinge vorgehen, die wir nicht mit gewöhnlichen Erscheinungen unserer Erde vergleichen können und es also möglich ist, daß wirklich die Schweife der Kometen sich mit augenblicklicher Schnelligkeit verlängern und verkürzen, so ist es doch wahrscheinlich, daß jene Beobachtungen auf Täuschungen beruhen und die ungeheueren Verkürzungen und Verlängerungen des Schweifes des Kometen vom Jahre 1769 nur scheinbar waren und von plötzlichen Aufheiterungen und Trübungen der Luft herrührten, die unsere Erde umgiebt. —

Sicherer als diese Beobachtungen ist die Wahrnehmung verbürgt, daß der Schweif nicht gerade und von der Sonne abgewandt war, wie dies bei den meisten Kometen der Fall ist, sondern gekrümmt oder richtiger geschlängelt war und zwar so, daß der Schweif fast die Form eines lateinischen S bildete. Wenn sich in demselben jenes Aufflammen und Verlängern zeigte, das wir bereits erwähnt haben, so sah der Schweif wie eine schlängelnde Flamme aus, die von Luftströmungen mehrfach gebogen wird.

Der Weg, den der Komet am Himmelsraum machte, ist genau notirt worden und achtzehn Astronomen gingen an die Arbeit, die wahre Bahn desselben zu berechnen. Mit Sicherheit hat dieselbe nicht festgestellt werden können, doch giebt man der Berechnung des verstorbenen Bessel den Vorzug, laut welcher der Komet eine Umlaufszeit von 3000 Jahren hat. —

Ein Jahr darauf, also 1770, wurde ein Komet gesehen, der äußerlich nicht bedeutend war, aber in seinem Lauf ein Räthsel darbot, das den Astronomen nicht wenig den Kopf warm machte. Die Lösung dieses Räthsels gelang aber vollkommen und brachte einen so merkwürdigen Aufschluß über Dinge, die in ungesehenen Fernen des Himmels vorgehen, daß man Ursache hat, stolz auf die Wissenschaft zu sein, die dergleichen zu entdecken vermag.

Der Komet war nämlich in seinem Lauf sehr genau beobachtet worden und nach sorgfältigen Berechnungen ergab es sich, daß er die unerwartet kurze Umlaufszeit von 5 Jahren und 7 Monaten habe. — Allein dies Resultat war höchst räthselhaft. Ist es möglich, daß ein so deutlich erscheinender Komet, der alle fünf Jahre in die Sonnen-Nähe kommt, nicht früher gesehen worden sein sollte? — Noch räthselhafter jedoch war es, daß er nunmehr wiederum unsichtbar wurde und weder im Jahre 1776 noch spä-

ter im Jahre 1781 zur berechneten Zeit eintraf. — Es blieb nichts übrig, als sowohl die Beobachtungen wie die Berechnungen nochmals vorzunehmen, zu korrigiren und zu revidiren; allein es führte zu nichts. Die Bahn blieb dieselbe, die Rechnungen stimmten überein und doch mußte irgendwo ein Fehler vorhanden sein, oder man mußte annehmen, daß man einen nicht nur neugebornen Kometen gesehen, der seinen ersten Umlauf machte, sondern auch seinen Tod erlebt habe, denn er kam nicht und kam nicht wieder. Sollte er wirklich neu entstanden sein, um ein einziges Mal seine Reise um die Sonne zu machen und sich dann wieder in Wohlgefallen aufzulösen?

Wer weiß, welche Theorien spekulirende Köpfe hierüber an's Tageslicht gebracht haben würden, wenn nicht die sehr praktisch rechnenden Astronomen dies Räthsel durch eine höchst interessante Lösung vollständig erklärt hätten.

Die Astronomen, die nicht wußten, wo dieser Komet geblieben sein konnte, fingen an rückwärts zu rechnen, um zu sehen, wo er denn vor seinem Erscheinen hergekommen sein möge, und da fand sich denn Folgendes:

Ursprünglich hatte dieser Komet eine ganz andere Bahn als die, welche er im Jahre 1770 zeigte; allein als er auf dem Wege zur Sonnen-Nähe war, ging er im Jahre 1767 sehr nahe am Planeten Jupiter vorbei, und die Anziehung Jupiters änderte seine Bahn dermaßen, daß er eine ganz neue bekam und wirklich in dieser den beobachteten Umlauf von 5 Jahren und 7 Monaten erhielt. In dieser seiner ganz neuen Bahn verblieb er auch und machte noch einmal seinen Rundlauf. Er kam hierbei in der That im März 1781 wieder in die Sonnen-Nähe und wurde nur nicht gesehen, weil die Erde gerade damals an 40 Millionen Meilen von ihm entfernt war und außerdem die Sonne zwischen der Erde und dem Kometen stand. Von seiner

Sonnen-Nähe ging er auch wieder zurück in seine Sonnen-Ferne und traf hier nach neuen 5 Jahren und 7 Monaten, also nach mehr als 11 Jahren nahe an der Stelle ein, wo ihm Jupiter einen solchen Streich gespielt hatte. Nun aber beträgt die Umlaufszeit Jupiters auch 11 Jahre und 10 Monate; während der Komet seit der verhängnißvollen Begegnung zweimal um die Sonne gelaufen war, hatte also Jupiter nahe einmal seinen Umlauf vollendet und — sonderbares Schicksal! — die beiden Himmelskörper, die sich schon einmal begrüßt hatten, kamen als gute Bekannte wieder zusammen. Am 23. August 1779 befand sich der unglückliche Komet in so großer Nähe Jupiters, daß er vierundzwanzigmal stärker von diesem angezogen wurde als von der Sonne. Der Komet ging zwischen Jupiter und seinen vier Monden durch und diese Anziehung lenkte ihn nun wiederum von der neuen Bahn ab, und gab ihm einen so merkwürdigen Laufpaß durch den Himmelsraum, daß er stets der Erde fern bleiben und niemals — wenigstens nicht mit den jetzigen Fernröhren — von der Menschheit wiedergesehen werden wird. —

Dies ist das merkwürdigste Beispiel der Störung einer Bahn eines Kometen, in welcher zugleich das schöne Zeugniß des Scharfsinnes der Wissenschaft und die wichtige Lehre liegt, daß Kometen durchaus keine Störung im Lauf der Planeten verursachen; denn Jupiter und seine Monde haben auch nicht die leiseste Spur einer Veränderung durch dieses zweimalige Begegnen davon getragen.

XLIII. Kometen aus den Jahren 1807 bis 1811.

Im laufenden Jahrhundert sind mehrere größere und viele kleinere Kometen erschienen und es liegen die Beob-

achtungen und Berechnungen derselben außerordentlich zahlreich vor; denn nicht nur wurde mit Beginn dieses Jahrhunderts die Beobachtung viel schärfer und genauer, sondern auch die Art zu rechnen wurde durch große Mathematiker immer mehr erleichtert.

Zu den besonders für unsern Zweck erwähnenswerthen gehört der Komet vom Jahre 1807, der an Glanz zu den seltensten dieser Himmelskörper gezählt werden muß. Der Kern dieses Kometen war lebhaft leuchtend und scharf begrenzt. Er war von einer mattern Lichthülle umgeben und von dieser lief ein Doppelschweif aus, der sich in zwei Aeste theilte, zwischen welchen ein dunkler Zwischenraum frei blieb. Dabei war einer der Aeste stark umgebogen und zwar so, als wollte das eine Ende des Zweiges wieder nach vorwärts eilen. Eine gute Erklärung solcher Erscheinungen ist bisher noch nicht gegeben worden; aber es scheint sich immer mehr und mehr das Material zu einer treffenden Erklärung anzusammeln und wir dürfen die Vermuthung aussprechen, daß es nicht mehr lange Zeit währen wird, bis eine solche gefunden ist. Unserer Ansicht nach dürfte sie dahin lauten, daß man im Himmelsraum, wo man bisher nur Anziehungskräfte kannte und berechnete, auch Abstoßungen annehmen müsse, oder richtiger: man wird dahin gelangen, in dem Stoff der Kometen eine Kraft wirksam zu sehen, die zwiefach ist, etwa wie Süd-Pol und Nord-Pol im Magnetismus, oder eine positive und negative Elektrizität, wobei ebenso Kräfte der Anziehung wie der Abstoßung thätig sind. Man nennt diese Erscheinung im Allgemeinen „Polarität“, und hat diese in fast allen Naturkräften wiedergefunden, so daß es an sich nicht unwahrscheinlich ist, sie auch im Himmelsraum wirksam zu sehen. In der That hat bereits der scharfsinnige Astronom Bessel im Schweife des Halley'schen Kometen, der im Jahre

1835 sichtbar war, diese „Polarität" gefunden und es wird nur einer vollständigen Ausführung der von ihm angeregten Idee bedürfen, um mannigfache Räthsel in den Erscheinungen der Kometen naturgemäß zu lösen.

Der Lauf des Kometen von 1807 wurde von Bessel berechnet, hiernach hat er einen Umlauf von fünfzehn- bis siebzehnhundert Jahren, jenachdem die Störungen der Planeten seinen Lauf beschleunigen oder verlangsamen, was von der Stellung abhängt, in welcher sich die Planeten gerade zu der Zeit befinden, wo der Komet ihr Bereich durchwandert.

Im Jahre 1811 erschien ein Komet, der sich durch sein Licht, wie durch seinen überaus großen Schweif auszeichnete, der aber dadurch am wichtigsten ist, daß er am längsten von allen Kometen, die bisher erschienen sind, beobachtet werden konnte. Er wurde zuerst am 26. März 1811 und zum letztenmal am 17. August 1812 gesehen, so daß zwischen seinem Erscheinen und Verschwinden 511 Tage liegen, während oft Kometen nur wenig Tage sichtbar bleiben.

Als er entdeckt wurde, war er auf dem Wege zu seiner Sonnen-Nähe, also zur Sonne. Natürlich wurde er, als er sich dieser näherte, im Glanze des Sonnenlichts unsichtbar; allein Bessel sprach die Vermuthung aus, daß man ihn trotz seiner nun eintretenden Entfernung nach dieser Unterbrechung noch werde sehen können, und wirklich fand dies statt, so daß man ihn durch das Fernrohr weit hinaus in seine Reise zu begleiten vermochte. Da außerordentlich reichhaltige und genaue Messungen vorlagen, war der höchst verdienstvolle Astronom Argelander im Stande, seine Bahn zu berechnen und er fand, daß der Komet in dreitausendundfünfundsechszig Jahren einmal um die Sonne läuft, so daß er im Jahre 4876 wiederum sichtbar sein

würde. Allein die Störungen der Planeten werden seinen Lauf um 177 Jahre beschleunigen, so daß er schon im Jahre 4700 wiedererscheinen wird. Diese Rechnung ist nur um einige vierzig Jahre unsicher und bedarf jetzt, nach Entdeckung des Neptun noch einer Durchsicht, um auch dessen Einfluß genau angeben zu können. — Der Komet von 1811 entfernt sich soweit von der Sonne, daß er im Jahre 3346 an 8700 Millionen Meilen von ihr abstehen wird, um sich sodann wieder auf die Rückreise zu begeben. Wir haben es bereits beim Kometen vom Jahre 1680 erwähnt, daß dieser, der noch einmal soweit ab von der Sonne seine fernste Station hat, einmal bei seiner Wiederkehr nach 8000 Jahren die Menschheit belehren wird über die Störungen, welche die Fixsterne auf seinen Lauf ausgeübt haben. Wem diese Zeit zu lange währt, der kann sich durch den Kometen von 1811 beruhigen, denn dieser wird in seiner Sonnen-Ferne einem sehr bedeutenden Fixstern, dem hellen Stern, der in der Mitte des Sommers zwischen 10 und 11 Uhr Abends fast über unserm Scheitel glänzt, dem Stern erster Größe „Wega“ im Sternbild der Leyer näher kommen als irgend sonst ein bekannter Himmelskörper, und wenn der Komet dann im Jahre 4700 wiedererscheint, wird er vielleicht der besser unterrichteten Menschheit über die Frage, welchen Einfluß die Fixsterne auf den Lauf der Kometen ausüben, um einen großen Posttag schneller beantworten als der Komet von 1680, auf den man 8000 Jahre warten muß.

Wir sagen, daß der Komet von 1811 dem Stern „Wega“ näher kommen wird als ein anderer bekannter Himmelskörper, und das ist auch richtig; allein einen allzunahen Besuch darf man sich hierunter doch nicht vorstellen. Denn wenn auch der Komet im Jahre 3346 netto

in seiner Sonnen-Ferne auf der geraden Linie zwischen Sonne und Wega zu stehen käme, so bleibt sein Weg zu Wega doch immer noch 1800mal weiter als der zur Sonne, weshalb „Wega“ auf den Kometen nur aus sehr unschädlicher Ferne wird von Einfluß sein können, ohne ihn etwa der Sonne abspenstig zu machen.

Also schon nach 3000 Jahren wird die Menschheit wenn sie auch in der Forschung nicht fortschreitet, blos mit unsern Kenntnissen ausgerüstet, Gelegenheit haben, etwas Näheres über die Fixsterne zu erfahren. Allein wird sie dieser Hilfsmittel bedürfen? Wir glauben's nicht; denn die Menschheit schreitet geistig fort und wird sicherlich dereinst lächeln über die geringfügigen Mittel, deren wir uns noch bedienen müssen, um hinter Geheimnisse der Natur zu kommen.

XLIV. Kometen aus den Jahren 1815 bis 1835.

Im Jahre 1815 erschien ein Komet, dessen wir bereits erwähnt, es ist der Olbers'sche Komet, und so benannt, weil dieser Astronom ihn zuerst entdeckte. Der Komet ist dem bloßen Auge nicht sichtbar; seine Merkwürdigkeit besteht nur darin, daß seine Bahn von allen rechnenden Astronomen äußerst übereinstimmend gefunden worden ist, so daß man es als festgestellt ansehen kann, daß er eine Umlaufszeit von 74 Jahren habe, obgleich er bis jetzt noch nicht erschienen ist und auch rückwärts in 74 Jahren von 1815 keine Beobachtungen des Kometen vorliegen. Es ist äußerst selten, daß man die Umlaufszeit eines Kometen aus seinem einmaligen Erscheinen mit solcher Bestimmtheit anzugeben vermag und man betrachtet

sonst nur dann die Vorherkündigung der Ankunft eines Kometen für vollkommen sicher, wenn sich's nachweisen läßt, daß er in gleichen Zeiten rückwärts bereits gesehen worden sei. — Nach Bessel's Berechnung dieses Kometen wird er bei seinem nächsten Erscheinen durch die Störungen der Planeten um zwei Jahre früher zur Sonnen-Nähe kommen als sonst, so daß er dieselbe bereits im Jahre 1887 am 9. Februar um 10 Uhr Abends erreichen wird. — Diesem Kometen ist auch ausnahmsweise der Name des Entdeckers beigelegt worden, während sonst den Berechnern diese Ehre widerfährt; es mag dies daher rühren, daß Olbers die genauesten Beobachtungen gemacht hat; die Berechnungen aber von mehreren Astronomen gleichzeitig geführt und so übereinstimmend gefunden worden sind, daß man keinem Einzelnen der letztern den Vorzug geben konnte, als Taufpathe des Kometen zu gelten.

Bedauerlicherweise ist im Jahre 1819 ein Komet zu spät entdeckt worden; er würde sonst vielleicht zu äußerst interessanten Beobachtungen und Belehrungen Gelegenheit geboten haben. In diesem Jahre wurden nämlich die Astronomen am Ende Juni durch einen plötzlich sichtbaren Kometen überrascht, der wenige Tage vorher genau zwischen Erde und Sonne durchgegangen sein muß. In der Nacht vom 30. Juni zum 1. Juli sah man ihn allgemein mit bloßem Auge mit einem beträchtlichen Schweif; später wurde er nur noch durch Fernröhre gesehen und es wurde ermittelt, daß er wirklich in dem seltenen Falle war, der Erde sehr nahe zu kommen und am 26. Juni zwischen dieser und der Sonne zu stehen. Hätte man in südlichen Gegenden diesen Kometen im April oder Mai beobachtet, wo er sichtbar gewesen sein muß, so würde man den Moment nicht vorübergelassen haben, in welchem der Komet vor der Sonnenscheibe gesehen werden konnte,

wodurch mancher Zweifel über die Natur der Kometenmasse möglicherweise hätte gelöst werden können.

In demselben Jahre 1819 wurden noch drei andere Kometen entdeckt, von denen der eine von Encke berechnet wurde, dessen Namen er trägt. Wir haben von diesem, dem Encke'schen Kometen bereits gesprochen und wollen hier nur erwähnen, daß die Bescheidenheit bisher diesen Astronomen stets veranlaßt hat, den nach ihm genannten Kometen mit dem Namen seines Entdeckers, eines verdienstvollen Kometen-Jägers Pons zu belegen. Der Komet hat also immer noch zwei Namen, der „Encke'sche", wie ihn alle Welt bezeichnet und der „Pons'sche", wie ihn Encke selber benennt. Unangenehm ist es nur, wenn selbst Berliner Zeitungsschreiber dies nicht wissen und z. B. im vorigen Jahr bei der Wiederkehr dieses Kometen vom „Pons'schen Kometen" sprachen, weil ihr Mitbürger aus zu großer Bescheidenheit ihn so getauft hat. Fast möchte man hierin den Fingerzeig sehen, wie all' zu große Bescheidenheit oft Unwissenheit und Irrthümer veranlaßt.

Der erwähnte Kometen-Entdecker Pons in Paris ist indessen ein verdienstvoller Beobachter gewesen und hat die Kometen-Jagd nicht nur mit Geschick und Glück betrieben, sondern so in Schwung gebracht, daß eine Zeitlang neue Kometen so alltäglich waren, wie gegenwärtig die Entdeckung kleiner Planeten. Nur im Jahre 1840 kam in Berlin eine solche Bereicherung der Kometenbeobachtung vor, wie zur Zeit des Pons, und zwar durch die glückliche Entdeckungsgabe Galle's, der im genannten Jahre allein drei neue Kometen auffand.

Ein Komet aus dem Jahre 1823, der bis Ende März 1824 sichtbar war, verdient hier besondere Erwähnung wegen des einen Umstandes, daß er zwei Schweife hatte, von denen der eine von der Sonne abgewandt, der

andere der Sonne zugewandt war. Beide Schweife bildeten jedoch keine ganz gerade Linie, sondern einen freilich sehr stumpfen Winkel. Der von der Sonne abgewandte Schweif war länger und auch deutlicher sichtbar, während der andere kürzer und wie aus feinerem Stoffe bestehend aussah. Obwohl ähnliche Erscheinungen, die wie bereits erwähnt auf eine in der Kometenmasse herrschende „Polarität" hindeuten, schon anderweitig beobachtet worden sind, zeigte sie doch dieser Komet so außerordentlich deutlich und unzweifelhaft, daß er immer zu den merkwürdigen Kometen gezählt werden muß.

Die Wiederkehr des Halley'schen Kometen im Jahre 1835 werden wohl viele unsere Leser selbst mit Interesse wahrgenommen haben. Für die Astronomen war diese Wiederkehr selbst nicht zweifelhaft, aber in zwei Beziehungen ein Gegenstand von Wichtigkeit. Vor Allem kam es auf die genaueste Berechnung des Momentes an, wo der Komet in den Punkt seiner Sonnen-Nähe kommen wird. Die Leser werden es uns glauben, daß dies keine Kleinigkeit ist bei einer Bahn, in welcher der Komet 75 Jahre lang läuft, ohne daß er gesehen werden kann und die man berechnen muß aus einem kleinen Stückchen, in welchem man den Kometen etwa nur 6 bis 8 Monate sieht. Die besten Rechner gingen bereits sechs Jahre vor seinem Erscheinen daran, diesen Moment der Sonnen-Nähe zu bestimmen und die Resultate wichen um einige 20 Tage von einander ab. Am richtigsten war die Rechnung des deutschen Astronomen Rosenberger, welche nur um drei Tage zu früh angegeben war. Fehler solcher Art sind außerordentlich lehrreich für die stete Verbesserung der Rechnungen, denn in solchen Rechnungen spielen nicht etwa nur Komet und Sonne, sondern auch alle Planeten eine Rolle und zwar durch Anziehungen und Störungen, welche

die verwickeltsten Aufgaben in der Astronomie sind. — Außer dieser einen Beziehung war die Wiederkehr dieses Kometen auch in Bezug auf seine Erscheinung sehr wichtig und wir wollen den scharfsinnigsten Beobachter desselben, den Astronomen Bessel, selber hierüber berichten lassen, an dem unsere Zeit nicht nur den geistvollsten Naturforscher, sondern auch den populärsten aller Gelehrten dieser Art verloren hat.

XLV. Was im Halley'schen Kometen im Jahre 1835 vorging.

Der im Jahre 1835 wiederkehrende von Halley berechnete Komet wurde schon durch Fernröhre am 5. August, als er von der Sonne noch sehr weit abstand, gesehen; aber so schwach, daß der eintretende Mondschein ihn bis zum 22. August wieder unsichtbar machte. Während er von nun ab durch den Monat September genauer gesehen werden konnte, nahm man doch noch keine wesentliche Veränderung an ihm wahr, vielmehr erklärte Bessel, daß er bis zum 1. Oktober den Kometen nur als einen immer heller werdenden Nebel sah, der an einer Stelle kernartig verdichtet erschien.

„Erst den 2. Oktober," fährt Bessel fort, „kann man als den Anfang einer neuen Periode im Ansehen des Kometen bezeichnen, denn von diesem Tage an entwickelte er eine Reihenfolge von Erscheinungen, welche zu den lehrreichsten gehören, die sich über die Beschaffenheit der Weltkörper dargeboten haben.

Der erste Anblick des Kometen an diesem Tage war überraschend; sein Mittelpunkt wurde so hell glänzend,

als ob er einen Stern sechster Größe in sich hätte. Doch schien es nur so in schwächern Fernröhren betrachtet; wenn man eine hundertmalige Vergrößerung anwandte, so sah man die Vermehrung der Helligkeit; erkannte aber zugleich, daß die Beschaffenheit des Kernes sich keineswegs sonst verändert habe, oder irgendwie sich zu einer festen planetenartigen Masse ausgebildet." — Nach diesen Versicherungen Bessel's, die für die ganze Dauer des Kometen gelten, hat man stets unter Kern nur eine dichtere und hellere Partie des Kometen zu verstehen und muß jeden Gedanken an eine feste Masse in Kometen völlig aufgeben.

„Die zunehmende Helligkeit" — fährt nun Bessel fort — war nicht das einzig Bemerkenswerthe, das der Komet zu zeigen anfing, sondern er begann an diesem Tage eine Ausströmung von Lichtmaterie zu zeigen, die auffallender war. Die Ausströmung ging fächerartig vom Kern aus und war an diesem Tage so ziemlich zur Sonne hin gerichtet." — Bessel hat diese Ausströmung gemessen und sie durch Zeichnungen deutlich gemacht. Man bemerkt in diesen, daß die ganze Erscheinung des Ausströmens innerhalb der Nebelhülle stattfand, die den Kometen-Kern umgab, und wird sich ein nahe richtiges Bild davon machen, wenn man sich den Kern des Kometen in einer Hülle von vierzigmal stärkerm Halbmesser als den Kern denkt; die Ausströmung aber vom Kern ausgehend sich vorstellt und zwar so, daß sie nicht viel über die Mitte des Nebels emporragt.

War nun die räthselhafte Ausströmung am 2. Oktober fast genau zur Sonne hin gerichtet, so ergab die nächste sternenhelle Nacht am 8. Oktober, die zur Beobachtung günstig war, daß in der Ausströmung inzwischen eine Veränderung vor sich gegangen sei. Sie sah nicht mehr breit und fächerartig aus, sondern hatte mehr die Gestalt

einer Rakete, die lange und schmal auffliegende Flammenströme aussendet. Die Zeichnung, die Bessel hiervon giebt, sieht sich an, als ob innerhalb eines kugelartigen Nebels ein Kometen-Kern liegt, der einen Schweif von immer schwächer werdenden Flammen fast bis zum Rand des Nebels sendet. Aber auch hier ist es nicht das Ansehen, das so merkwürdig ist, sondern der Umstand, daß diese Ausströmung, die am 2. Oktober zur Sonne hin gerichtet war, jetzt sich links ab geneigt hat, als wollte sie sich von der Richtung zur Sonne entfernen.

Erst die Nacht vom 12. Oktober gab dem Beobachter Gelegenheit, die merkwürdige Erscheinung deutlicher zu sehen, denn diese Nacht war klar und gestattete, den Kometen von Sonnenuntergang bis zum Sonnenaufgang zu betrachten und zu messen. Nebelhülle und Kern schienen wieder unverändert; allein die Ausströmung war noch entschiedener geworden und nahm sich wie ein auf seiner Spitze stehender Lichtkegel aus. Das Merkwürdigste war aber, daß die Richtung der Ausströmung in dieser einen Nacht sich fortschreitend und zwar nach links von der Sonne abwendete, und wie die Messung ergab, nahm dieses Abwenden von der Sonne in der einen Nacht so zu, daß die Richtung der Ausströmung um 3 Uhr Morgens dreimal größer war als am Anfang der Nacht. Wissenschaftlich bezeichnet man dies deutlicher durch die Angabe Bessel's, daß die Ausströmungsrichtung mit der Richtung zur Sonne im Anfang der Nacht einen Winkel von 19 Grad bildete; des Morgens aber dieser Winkel bis auf 55 Grad angewachsen war. —

Am darauf folgenden Abend zeigte sich eine unerwartete Erscheinung. Die Ausströmung war verschwunden und statt ihrer sah man eine große Masse ausgeströmter Lichtmaterie links vom Kern des Kometen: Bessel fand

hierin die Andeutung, daß die Ausströmung nunmehr, wo sie sich von der Sonne abgewendet, ihre Kraft verloren habe. Da diese Nacht bald wolkig wurde, konnte die Beobachtung nicht fortgesetzt werden.

Am 14. Oktober heiterte sich das Wetter eine Viertelstunde lang auf. Die Ausströmung war wieder da, und sogar prachtvoller noch als am 12ten. Aber sie hatte wieder die Richtung verändert. Sie hatte sich vom 8. bis zum 12. nach links gewendet; jetzt am 14. war sie zurückgekehrt, also rechts gegangen und befand sich wieder ziemlich in gerader Richtung zur Sonne. Nach Bessel's Messung betrug die Ausströmung in ihrer Höhe nahe an 800 Meilen. — In der darauf folgenden Nacht konnte der Komet wiederum gesehen werden. Er zeigte nunmehr die Erscheinung, die Bessel erwartet hatte; die Ausströmung war weiter nach rechts gegangen und hatte sich wieder nach dieser Seite hin beträchtlich von der Sonne abgewendet; aber sie schien auch hier wieder ihre Kraft zu verlieren, so daß Bessel den Schluß zog, daß die Ausströmung von der Sonne begünstigt werde, daß aber in der Kometenmasse eine „Polarität“ stattfinde, die es veranlaßt, daß die Ausströmung wie eine Magnetnadel oder wie ein Pendel hin- und herschwingt.

Weitere Beobachtungen haben dies bestätigt; aber im Verlauf der ganzen Erscheinung des Kometen zeigte dieses Ausströmen die merkwürdigsten Veränderungen. Die ausgeströmte Lichtmaterie fing an weit und langgedehnt zu werden und springbrunnenartig nach beiden Seiten überzufließen, bald bildete sich aus ihr der Schweif, der wie ein wallender Federbusch hinter dem Kometen herzog und die Erscheinung desselben auch für die Nichtastronomen auffallend genug machte.

Daß in den Kometen etwas besonderes hierbei vor-

gehen muß, was man mit der Einwirkung des Lichtes oder der Wärme allein nicht erklären kann, das steht fest. — Was ist es aber? — Die Wissenschaft weiß hierauf noch keine genügende Antwort zu geben.

XLVI. Die Kometenerscheinungen in neuester Zeit.

Vom Jahre 1835 bis zum Jahre 1845 war das Entdecken neuer Kometen außerordentlich in Aufschwung. Da man aber nicht annehmen kann, daß gerade in diesen zehn Jahren mehr Kometen in die Nähe der Erde und Sonne gekommen seien als sonst, so darf man nur die zahlreichen Entdeckungen auf Rechnung eines regen Fleißes der jüngern Beobachter setzen, die auf Entdeckungen derart ausgingen und zu diesem Zweck systematisch den Himmel in jeder sternenhellen Nacht durchmusterten. — Auch in der Wissenschaft herrscht zuweilen die Mode, und die Kometenjagd war in diesen Jahren zur Mode geworden. Ganz aber sowie eine Mode die andere verdrängt, so wurde auch seit 1845 die Kometenjagd verdrängt von dem glücklichen Eifer der Planeten-Entdeckungen, und wir haben es bereits erwähnt, daß seit 1845 bis jetzt an drei Dutzend kleiner Planeten, 34 Stück aufgefunden worden sind, während man sich in den vorhergehenden vierzig Jahren vergeblich zu bemühen schien, für die damals bekannten vier kleinen Planeten einige Genossen aufzufinden. —

Zu der Zahl der Kometen, die von glücklichen Entdeckern aufgefunden worden, kamen aber auch Einige vor, die mit bloßem Auge sichtbar waren und solch' einer war der erste Komet vom Jahre 1843, der am 28. Februar

am hellen Tage an vielen Orten gleichzeitig entdeckt wurde. In Italien beobachtete man ihn am Mittag und fand, daß der Komet so nahe an der Sonne stand, daß nur etwa drei Sonnenkugeln in dem scheinbaren Zwischenraum Platz hätten. In Mexico sah man ihn um 11 Uhr Mittags nahe bei der Sonne mit einem nach Süden hin gerichteten Schweif. Ein Gleiches war an einzelnen andern Orten der Fall, die südlich liegen, während bei uns im Norden der Komet erst später im März sichtbar ward, als er sich bereits von der Sonne entfernt und an Glanz verloren hatte; und war auch von ihm nur der beträchtliche Schweif nach Sonnenuntergang sichtbar, während sein Kopf schon untergegangen war. — Zu Anfang April verschwand er vollständig und konnte selbst durch Fernröhre nicht mehr gesehen werden.

Der außerordentliche Glanz dieses Kometen, der ihn am hellen lichten Mittag neben der Sonne sichtbar machte, die Nähe zur Sonne, die ungeheuere Geschwindigkeit seines Laufes, die kurze Zeit seiner Erscheinung, die Größe seines Schweifes und sein fast plötzliches spurloses Verschwinden, all' das hat die Astronomen nicht wenig beschäftigt, ohne jedoch zu einem sichern Resultat zu führen. Es steht nur soviel fest, daß der Komet in seiner Sonnen-Nähe der Sonnenoberfläche noch näher gekommen sein müßte als der berühmte Komet von 1680. Ja, nach einigen Berechnungen müßte der Komet fast an die Sonnenoberfläche angestreift haben; aber jedenfalls ging er mit so rasender Geschwindigkeit in dieser gefährlichen Nachbarschaft, daß die Anziehung der Sonne ihn nicht festhalten konnte; nach ungefährer Schätzung muß er im Moment der Sonnen-Nähe in einer einzigen Sekunde an 150 Meilen gelaufen sein. Ueber die Bahn dieses Kometen ist jedoch die Unsicherheit so groß, daß ein Theil der Astronomen ihm eine

Umlaufszeit von 175 Jahren, andere eine Umlaufszeit von 32 Jahren zuschreiben; und die Unsicherheit rührt eben daher, daß das ungemein kleine Stück dieser jedenfalls sehr in die Länge gezogenen Bahn, welches man zu beobachten Gelegenheit hatte, viel zu geringfügig ist, um feste Berechnungen darauf zu gründen. — In allen solchen Fällen weiß die Wissenschaft sich dadurch Rath zu schaffen, daß sie der besser unterrichteten Zukunft vorarbeitet und mit möglichster Genauigkeit die Erscheinungen registrirt, damit man in spätern Zeiten, wenn solch' ein Bursche wiederkommt, ihn sofort an seinem Signalement erkenne und mit größerer Sicherheit wisse, wo er sich zeither im Weltraum herumgetrieben. Es sind zu diesem Zweck Listen angelegt, die man Kometen-Verzeichnisse nennt, wo das Signalement und die Personal-Beschreibung nebst besonderen Kennzeichen und Bemerkungen mit mehr als polizeilicher Genauigkeit angegeben sind, und die bewaffneten Augen der beobachtenden Astronomen, wie die feine Spürkunst ihrer rechnenden Gehülfen werden, — unterstützt von solchen gut geführten Verzeichnissen aller vagabondirenden Kometen, deren man habhaft wird, — schon einmal ihre guten Dienste leisten.

Ein kleiner Komet aus demselben Jahre 1843 war den Astronomen schon weniger räthselhaft und hat sich jetzt als ein wiederkehrender Komet bewährt, so daß man ihn als den fünften der vollständig bekannten Kometen bezeichnen kann. Er wurde im Jahre 1843 von Faye in Paris entdeckt und von Leverrier berechnet; seine Umlaufszeit gab dieser Rechner auf 2718 Tage an. Diese Rechnung hat sich im Jahre 1851 gut bewährt, denn der Komet kam wieder und wurde in England beobachtet; die Umlaufszeit ist genauer 2725 Tage 16 Stunden 39 Minuten. Im Jahre 1858 wird er bei seinem Wiedererscheinen besser zu sehen sein und noch sicherere Berechnungen zulassen. Es

reiht sich dieser Komet dem Encke'schen und Biela'schen als Genosse an; denn auch dieser läuft innerhalb des Gebiets der kleinen Planeten; sein Lauf ist in Richtung und Neigung den Bahnen derselben ähnlich und die Zeit wird es lehren, ob er auch so merkwürdige Veränderungen der Bahn an sich hat wie der Encke'sche oder so wunderbare Erscheinungen wie der Biela'sche darbietet.

Entdeckungen von noch neuerem Datum sind folgende:

Der Astronom Brorsen in Kiel fand im Jahre 1846 einen Kometen auf, der ebenfalls eine Umlaufszeit von nur 5½ Jahren haben muß. Ferner entdeckte d'Arrest in Leipzig im Jahre 1851 einen neuen Kometen, dessen Umlaufszeit er auf 6 Jahr 5 Monate berechnet hat. Auch de Vico in Rom entdeckte einen neuen Kometen von 5½-jähriger Umlaufszeit. — Bewähren sich diese Berechnungen, was freilich nur mit Sicherheit gesagt werden kann, wenn die Kometen wirklich nach Zeit und Ort wiederkommen, so wird man sich dazu entschließen müssen anzunehmen, daß in dem Raum zwischen Mars und Jupiter, wo die kleinen Planeten ihr Spiel treiben, auch der Tummelplatz für viele kleine Kometen ist, wenigstens fällt es auf, daß all' die Kometen von kurzer Umlaufszeit dort ihren Sitz aufgeschlagen haben.

Schließlich wollen wir noch unsere Leser auf das mögliche Erscheinen eines sehr großen Kometen in den nächsten Jahren zwischen 1856 und 1860 aufmerksam machen; denn die englischen Astronomen Hind und Bome haben berechnet, daß ein im Jahre 1556 sichtbar gewesener sehr prachtvoller Komet in diesen Jahren wieder zur Sonnen-Nähe kommen würde.

XLVII. Was wir heimbringen.

Wir haben heitern Sinnes den Ausflug in das Weltall begonnen; aber der ernste Inhalt dessen, was wir auf dieser Reise in uns aufgenommen, hat uns unwillkürlich zum Ernste gestimmt. Sollen wir jetzt, wo wir den Ausflug beenden, unserm Gefühl Folge leisten, so müssen wir gestehen, daß wir in sehr gemischter Stimmung von diesem Thema scheiden.

Soll es uns heiter und leicht über all die schweren Gedanken und Räthsel emporheben, daß der Mensch durch die Wissenschaft schon vermocht hat, bis in so ungeahnte Fernen hinein den forschenden Blick zu richten? oder sollen wir uns von dem Gedanken niederdrücken lassen, daß der Mensch so geringfügig, die Zeit seines Daseins so winzig, und all seine Werke so vergänglich sind gegenüber den Größen, gegenüber den Fernen, gegenüber den Ewigkeiten, gegenüber den Unvergänglichkeiten, die ihm aus dem Himmelsraum entgegenleuchten? — Wer vermag das Richtige hier zu treffen!? Bald erhebt uns das stolze Bewußtsein, daß wir den wissenden und schauenden Wesen der Erde angehören, die den Himmeln ihre Geheimnisse abgelauscht haben; bald wieder erwacht der Wissensdurst in uns, der unbefriedigt mit allem Gefundenen und Erforschten uns zuruft, daß wir erst an der untersten Stufe der Natur-Erkenntniß stehen, und Geschlechter auf Geschlechter zu Tausenden noch dahin gehen werden, ehe sich Eines wird rühmen dürfen, den Schleier der Ewigkeit gelüftet zu haben.

In solch' gemischten Gefühlen bleibt uns nichts anderes übrig, als mit heiterm Ernst von den Wundern des Weltalls zu scheiden, mit jenem heitern Ernst, der fern bleibt vom hochmüthigen Stolz, wie von niederdrückender Demuth und der uns tröstet und besänftigt durch den Zu-

ruf, daß wir die Aufgabe unseres Daseins erfüllen in der ernsten Pflege des Geistes und wenn wir dies Tagewerk vollbracht, heiter von dem Werk und dem Dasein scheiden dürfen im Bewußtsein, für die kommenden und weiterforschenden Geschlechter nach uns gelebt zu haben.

Und diesen Zuruf wollen wir als Ausbeute heimbringen von der Reise in's ferne Weltall; denn das Sonnensystem, das wir eigentlich bis an die Grenzen des gegenwärtigen Wissens durchstreift haben, es lehrt uns in seiner ungeheuern Größe ebenfalls diese ernste Bescheidenheit, wenn wir es mit dem Weltall selbst vergleichen, aus welchem die Fixsterne ihr Licht zu uns senden.

Wir haben gesehen, wie winzig ein Mensch ist gegen eine einzige Kubik-Meile. Wir haben gesehen, wie winzig eine Kubik-Meile ist gegen den einen Planeten, die Erde. Wir haben gesehen, wie winzig die Erde ist gegen die Sonnenkugel. Wir haben gesehen, wie die Sonnenkugel zu einem leuchtenden Pünktchen verschwindet, wenn man sich in die Ferne versetzt, bis wohin der Komet vom Jahre 1680 sich verliert. Wir haben gesehen, wie wiederum diese ungeheuere Bahn verschwindet im Vergleich mit dem ganzen Gebiet, in welchem die Sonnenanziehung nach allen Seiten hin herrscht. — Wenn wir aber um deshalb kleinmüthig werden sollen gegenüber der Größe des ganzen Sonnensystems, so lehrt uns ein Blick in die Welt der Fixsterne, daß auch diese Größe nichtig und verschwindend ist und zu einem Punkt zusammenschrumpft, wenn sich der Geist auch nur erhebt zum nächsten Fixstern, zum nächsten Nachbar, unserer allbeherrschenden Sonne.

Und deshalb wollen wir scheidend nicht zurück, sondern vorwärts blicken und mit heiterm Ernst auf jene erhabene Erweiterung der Wissenschaft hinweisen, die erst in der allerneuesten Zeit begonnen hat, auf die Erweiterung der

Astronomie, die in den letzten dreißig Jahren über das Gebiet des Sonnensystems hinausgeschritten und den Forscherblick auf das Gebiet der Fixsterne gerichtet hat.

Wir kehren vielleicht später einmal zu diesem allerneuesten Zweig der Astronomie zurück; für jetzt wollen wir nur Einiges von den Resultaten dieser Wissenschaft vorführen, damit wir so recht inne werden, wie das ganze Sonnensystem im Weltall nur einem Sonnenstäubchen, neben den Erdball gehalten, gleicht.

Der unsterbliche Bessel war es, der sich die Aufgabe stellte, unter den Millionen und Millionen von Fixsternen denjenigen aufzusuchen, der aller Wahrscheinlichkeit nach der nächste zur Sonne ist. Er fand, daß dies nicht einer der hell leuchtenden Sterne erster Größe ist, die am nächtlichen Himmel leuchten, sondern ein kleiner unscheinbarer Stern im Sternbild des Schwans ist es, dessen bescheidener nächster Nachbarschaft wir uns rühmen dürfen. — Und wie weit von uns entfernt ist dieser nächste Nachbar? Er ist soweit entfernt, daß das Licht, welches 41000 Meilen in jeder Sekunde dahin fliegt, volle 9 Jahre und 3 Monate braucht, um von der Sonne bis zu ihm zu gelangen. — Hätte Adam vor 6000 Jahren einen Pfeil nach dem Stern hin abgeschossen, der in jeder Sekunde eine Meile hinfliegt, so würde der Pfeil heute noch nicht den sechzigsten Theil seines Weges zurückgelegt haben!

Von dem schönen Stern im Sternbild der Leyer haben wir schon einmal gesprochen; auch seine Entfernung ist gemessen; der Astronom Struve fand sie derart, daß das Licht 12 Jahre und einen Monat braucht, um zu uns zu gelangen. Der Astronom Rümker in Hamburg hat einen andern glänzenden Stern (Arcturus) untersucht und dessen Entfernung auf 9 Jahre 5 Monate Lichtzeit geschätzt. Endlich hat Peters in Pulkowa den Polarstern

gemessen und dessen Entfernung so gefunden, daß das Licht 43 Jahre Zeit braucht, um zu uns zu gelangen.

Tiefer noch hinaus in den Weltraum dringen die Forschungen Argelander's und Mädler's über die großen Sternen-Ringe, die als die Milchstraße am Himmelsdom bekannt sind. Nach einer höchst geistvollen Abhandlung Mädler's ist die Milchstraße so groß, daß das Licht von einem Ende zum andern erst in 6760 Jahren dringt. Die Sonne, die auch ein Stern ist, der zur Milchstraße gehört, steht nicht in der Mitte des Systems, sondern etwas seitwärts und zwar so, daß das Licht der einen nähern Seite in 2934, das Licht der entferntern Seite erst in 3836 Jahren zu uns dringt. Wundervoller noch sind die Entdeckungen im Gebiet der Doppelsterne, d. h. solcher, welche mit bloßem Auge wie ein einziger Stern aussehen, die aber mit Fernröhren untersucht sich als zwei Sterne zeigen, die um einander kreisen. — Ueber all dies aber gehen die wundervollen Untersuchungen englischer Astronomen über die Nebelflecke, von denen sich fast alle als einzelne Gruppen von Fixsternen erweisen, die Millionen und millionenfach bei einander stehen und so entfernt sind, daß sie alle beisammen nur als ein helles schimmerndes Fleckchen am dunkeln Himmel erscheinen.

Und wenn im jetzigen Augenblick, wo wir von solchen Fernen sprechen, ein vernunftbegabtes Wesen auf einem jener Sterne oder dessen uns ganz unsichtbaren Planeten das Auge hierher richtet, so sieht es die ganze Milchstraße auch nur als einen sehr kleinen Nebelflecken; in diesem kleinen Nebelflecken ist ein sicherlich nicht mehr sichtbares Pünktchen, die Sonne, und wenn jenes Wesen dort geistbegabt ist, sinnt es vielleicht darüber nach, ob nicht auch hier Wesen sind, die fühlen und sinnen; und in Wissensdrang und Forschersehnsucht kommt ein Gruß herüber aus

der weiten, weiten, weiten Ferne und begegnet dem Gedankengruß, den auch wir aus ahnungsvollem Herzen hinüber senden!

Soll uns dies stolz, soll uns dies demüthig machen? Soll dies Schwermuth, soll es in uns Hochmuth wecken? — Wahrlich nicht! Aber einen heiter ernsten Sinn darf es in uns anregen, einen heiter ernsten Sinn für Alles, was den Geist bereichert, einen heiter ernsten Sinn, den — so wünschen wir's von Herzen — auch unsere Leser heimbringen mögen von unserer flüchtigen Weltreise!

Druck für Duncker & Weidling in Berlin.
F. Weidling.